

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

А. ДЫКО, Е. ИОФИС

ФОТОГРАФИЯ, ЕЕ ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

ИСКУССТВО

Л. ДЫКО, Е. ИОФИС

ФОТОГРАФИЯ, ЕЕ ТЕХНИКА И ИСКУССТВО



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

«ИСКУССТВО»

МОСКВА 1960

ВВЕДЕНИЕ

Фотография как средство, дающее возможность запечатлеть картину жизни или природы, жанровую сценку, момент развивающегося во времени действия, интересное событие, быстро протекающий физический или химический процесс и многое другое, нашла самое широкое распространение среди любителей этого своеобразного способа изображения.

Такому широкому распространению фотографии безусловно способствует сравнительная легкость получения изображений — фотоснимков. Правда, эта легкость только кажущаяся, потому что получить обычный и шаблонный снимок, являющийся бледной копией оригинала, действительно довольно легко, но получить хороший и тем более художественный снимок совсем не так просто.

Как же получить хороший фотоснимок? Очевидно, что прежде всего необходимо изучить каждое звено фотографического процесса.

В предлагаемой читателю книге материал изложен в такой последовательности, в какой обычно перед начинающим фотолюбителем встают вопросы освоения аппаратуры, фотографических материалов и их обработки, техники фотосъемки, а затем и композиционного творчества. Поэтому г л а в а п е р в а я и посвящается изучению устройства фотографического аппарата, с чего всегда и начинается знакомство любителя с фотографией, с чего и начинается процесс получения фотографического снимка.

В пределах книги, затрагивающей весь комплекс вопросов, связанных с фотосъемкой, невозможно описать все существующие модели аппаратов, если даже ограничиться самой краткой их характеристикой. Это не только невозможно, но и нецелесообразно, так как отечественная и зарубежная промышленность выпускает большое количество разнообразной аппаратуры, и модели, вчера — новейшие, сегодня — новые, завтра почти обязательно становятся устаревшими.

Поэтому авторы пошли по иному пути и постарались направить внимание читателя на изучение главных узлов, составляющих основу конструкции каждого фотоаппарата. Такими узлами являются фотообъектив, затвор, светонепроницаемая камера, видоискатель, кассетная часть и пр. Авторы полагают, что, изучив эти основные узлы, их назначение, конструкции и управление ими, читатель без особого труда сумеет освоить любую модель, тем более что заводы, изготавливающие аппаратуру, снабжают каждый фотоаппарат подробной инструкцией.

В главе первой дается также описание принадлежностей к фотоаппарату, необходимых для фотосъемки.

Изображение, которое мы видим в видоискателе или на матовом стекле фотоаппарата, необходимо закрепить, перевести на фотоснимок. Для этого на место матового стекла устанавливается фотопластинка или фотопленка, покрытая особым слоем, чувствительным к свету. Под действием света, прошедшего через объектив и образующего изображение на светочувствительном слое, в последнем происходят существенные изменения. Изображение остается в светочувствительном слое и после того, как затвор фотоаппарата закрылся и свет перестал попадать на пластинку и действовать на эмульсионный слой. Но полученное изображение пока еще невидимо, почему данное звено фотографического процесса и носит название **п о л у ч е н и е с к р ы т о г о и з о б р а ж е н и я**.

Чтобы освоить это звено, фотолюбителю прежде всего необходимо изучить свойства фотографических материалов, на которых получается и фиксируется изображение. Какова их чувствительность к свету? Как они передают интервал яркостей объекта съемки и его цвета? Ответы на эти и другие подобные вопросы читатель найдет во второй главе книги, где и описываются фотографические светочувствительные материалы и их свойства, такие, как светочувствительность, контрастность, фотографическая широта, зернистость, разрешающая способность, светочувствительность и др.

Теперь в руках любителя — фотоаппарат, которым его владелец уже умеет управлять. Аппарат заряжен светочувствительным негативным материалом с известными любителю характеристиками. Следовательно, можно приступить к самому процессу съемки. И следующая, **т р е т ь я г л а в а**, охватывает основные вопросы элементарной техники фотосъемки. Как выбрать направление съемки и высоту установки фотоаппарата? На каком расстоянии от объекта съемки устанавливается фотоаппарат? Чем при этом следует руководствоваться? Что должно быть охвачено углом зрения объектива? Где пройдут границы кадра? В главе третьей читатель найдет ответы на эти вопросы. Там же рассказывается о технике наводки на резкость, о расчете экспозиции, которая играет важнейшую роль в образовании скрытого изображения, об использовании светофильтров.

Аппарат подготовлен к съемке, произведена наводка на резкость, экспозиция рассчитана и затвор приведен в действие. Под влиянием света в эмульсионном слое фотоматериала возникло скрытое изображение. Следую-

щее звено фотографического процесса — проявление скрытого изображения, перевод его в изображение видимое, для чего светочувствительный слой подвергается химической обработке. Результат химической обработки пластинки или пленки — негативное фотографическое изображение. Эти химические процессы читатель имеет возможность изучить по материалам главы четвертой, которая подводит его также к материалу пятой главы, рассказывающей о практике лабораторной обработки фотографических материалов, рецептуре проявляющих, фиксирующих и других растворов.

Полученное негативное изображение необходимо перевести в позитивное; получение позитивного изображения и окончательное оформление фотоснимка — следующее звено фотографического процесса. О технике контактной и проекционной печати на черно-белых и цветных фотоматериалах читатель также прочтет в пятой главе.

Как известно, рецептура проявляющих, фиксирующих и других растворов, применяемых в фотографической химии, чрезвычайно разнообразна. Собрание одной только рецептуры может явиться содержанием отдельного издания. Чтобы не перегружать текста настоящей книги перечислением существующих рецептов проявителя, фиксажа и пр., авторы ограничились лишь приведением основных, наиболее широко распространенных рецептов.

Таким образом, проработав первые пять глав книги, фотолюбитель приобретает знания, позволяющие ему получить технически грамотный фотографический снимок.

Овладение техникой — важный момент, первый и необходимый шаг по пути приобретения изобразительного мастерства. Но одного знания только техники фотосъемки еще недостаточно для получения совершенного снимка. Здесь необходимы знания закономерностей композиционного построения кадра, законов решения снимка как законченной фотографической картины.

Основы фотоконпозиции излагаются в шестой главе, где рассказывается о выразительных возможностях фотографии и творческих приемах построения фотоснимка. Эти приемы дают возможность добиться правдивого, живого и динамического фотографического изображения, четкого, выразительного и запоминающегося снимка, а иногда и художественной картины природы и человеческой жизни.

Крайне важным в фотографии изобразительным средством является свет и освещение объекта съемки. Ранее уже говорилось, что фотографическое изображение возникает в результате воздействия световой энергии на светочувствительный эмульсионный слой. Читатель знает также, что для того, чтобы свет, прошедший через объектив и осветивший находящийся в кадровом окне аппарата негативный материал, вызвал скрытое изображение, необходимо, чтобы мощность этого потока света достигла определенной величины, чтобы на объекте съемки существовал определенный уровень

освещенности. Но все это только техническая, количественная сторона дела, а столь же важна и качественная его сторона. Ибо свет есть не только физическая основа получения фотографического изображения, но еще и средство получения живописного, объемного и пространственного снимка. Глава седьмая, носящая название «Освещение при фотосъемках», и ставит своей целью познакомить читателя не только с технической, но и с изобразительной и с композиционной задачами освещения.

Наконец, в последней — восьмой главе разбираются конкретные случаи портретной, пейзажной, архитектурной, интерьерной, репортажной съемки.

Цветная фотосъемка не выделена в специальную главу, но описывается в соответствующих разделах книги параллельно с основным материалом. Так, цветные фотоматериалы отнесены в главу вторую, посвященную описанию и изучению всех фотоматериалов вообще; обработка цветных материалов излагается в главе пятой «Лабораторная обработка фотоматериалов» и т. д.

Таким образом, предлагаемая читателю книга ставит своей целью познакомить его как с техникой получения фотографического снимка, так и с основами композиции и освещения при фотосъемках.

Главы I, II, IV и V написаны доцентом Всесоюзного государственного института кинематографии Е. А. Иофисом; главы III, VI, VII и VIII — доцентом Всесоюзного государственного института кинематографии Л. П. Дыко.

* * *

Отзывы о книге просьба посылать в издательство «Искусство» по адресу: Москва, И-51, Цветной бульвар, 25.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ

ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОАППАРАТОВ

Все существующие фотоаппараты условно можно разделить на четыре группы, взяв за основу вид фотоматериала, используемого при съемке: миниатюрные, малоформатные, среднеформатные и крупноформатные.

Не имея возможности рассмотреть многочисленные фотоаппараты и чтобы не повторять заводских инструкций к ним, первоначально ограничимся краткой характеристикой моделей последних выпусков. Более подробное рассмотрение важнейших частей фотоаппарата приведено в конце этой главы.

К миниатюрным относятся фотоаппараты с размером изображения (кадра) 8×11 ; $11,5 \times 14,5$; 14×21 мм и т. д., такие, как «Минокс», «Микрома», «Компакта» и др., работающие на узкой фотопленке.

«Компакта» (рис. 1) предназначена для съемки на 16-мм фотопленке, размер кадра 14×21 мм. Аппарат очень портативен, снабжен объективом с фокусным расстоянием 28 мм и относительным отверстием $1 : 4,5$. Фотоаппарат имеет объединенный видоискатель-дальномер, синхроконттакт и счетчик кадров. Взвод затвора и перемотка фотопленки осуществляются с помощью рычага педального типа.

К малоформатным относятся фотоаппараты с размером изображения (кадра) 24×36 мм, такие, как «Смена», «Юность», «ФЭД», «Зоркий», «Киев», «Ленинград», «Старт», «Экзакта», «Практина», «Лейка» и т. п. Эти фотоаппараты особенно распространены среди фотографов, так как позволяют сделать большое количество снимков без перезарядки. К этой же группе относятся реже встречающиеся фотоаппараты с размером кадра 24×24 и 18×24 мм («Робот», «Тенакс» и др.).



Рис. 1. Фотоаппарат «Компакта»

воспользоваться одноразовыми фотовспышками и электронно-импульсными лампами. При пользовании одноразовыми вспышками затвор устанавливается на выдержку $\frac{1}{10}$ сек. или на индекс «В» (длительная выдержка). При работе с электронно-импульсными лампами могут быть использованы любые скорости затвора.

Автоспуск срабатывает через 7—12 сек. после нажатия на спусковой рычаг затвора.

Наводка на резкость производится перемещением передней линзы объектива, вмонтированной в подвижную оправу, и совмещением расстояния до плоскости наводки на шкале расстояний с указательным штрихом. Расстояние до объекта съемки (до плоскости наводки) определяется с помощью приставного дальномера или на глаз. Наблюдение за объектом съемки ведут через оптический видоискатель, укрепленный на корпусе камеры. При необходимости задиафрагмировать объектив вращают рифленое кольцо, расположенное на передней части оправы. Это кольцо связано с лепестками диафрагмы, которая находится внутри объектива, между линзами.

Две одинаковые кассеты с фотопленкой помещают в гнезда камеры. Одна из кассет является приемной, другая подающей. В подающую кассету в темноте заряжается 1,65 м перфорированной негативной пленки, что дает возможность получить 36 кадров размером 24×36 мм. Фотоаппарат заряжается на свету. Перемотка

Одним из простейших аппаратов этого типа является фотоаппарат «Смена-2» (рис. 2), особенно широко распространенный среди школьников.

Корпус этого аппарата сделан из пластмассы. Аппарат снабжен просветленным объективом с фокусным расстоянием 4 см и относительным отверстием $1:4,5$. Аппарат имеет центральный затвор, позволяющий снимать с выдержками $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{10}$ сек., а также и с длительными выдержками. Затвор имеет синхронизатор и автоспуск. Синхронизатор позволяет

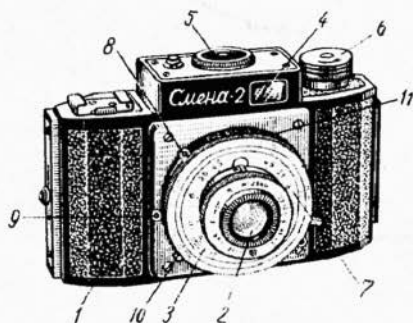


Рис. 2. Фотоаппарат «Смена-2»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — затвор, 4 — видоискатель, 5 — счетчик кадров, 6 — головка перемотки пленки, 7 — шкала глубины резкости, 8 — рычаг завода затвора, 9 — рычаг спуска затвора, 10 — гнездо для ввинчивания спускового тросика, 11 — шкала выдержек затвора

заряженной фотопленки производится с помощью головки, расположенной на корпусе камеры. Рядом с головкой перемотки имеются счетчик кадров и фиксирующая кнопка. На нижней стенке камеры расположено штативное гнездо.

Минимальное расстояние, с которого можно фотографировать этим аппаратом, — 1,3 м. Пользуясь шкалой глубины резкости, награвированной на передней части затвора, можно определять границы резко изображаемого пространства в зависимости от расстояния до плоскости наводки и показателя диафрагмы.

Фотоаппарат «Юность» (рис. 3) представляет собой современный массовый фотоаппарат, простой по конструкции. Корпус фотоаппарата сделан из металла и снабжен просветленным объективом. Фокусное расстояние этого объектива 4,5 см, относительное отверстие 1 : 3,5. Центральный затвор имеет новую шкалу выдержек: $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{8}$ сек. и индекс «В», при установке затвора на который можно получить любую по длительности выдержку. Кроме обычных шкал диафрагм, расстояний, глубины резкости нанесена шкала световых значений, облегчающая установку правильной экспозиции при съемке.

Выбор границ кадра осуществляется с помощью самостоятельного видоискателя, вынесенного на верхнюю стенку камеры. Кроме видоискателя в том же корпусе имеется дальномер, связанный с объективом. Наводка на резкость производится путем перемещения объектива в тубусе. Минимальное расстояние, с которого можно снимать этим фотоаппаратом, — 1 м.

При зарядке аппарата фотопленкой можно использовать две кассеты — подающую и приемную — или только одну подающую кассету и принимающую катушку. При зарядке аппарата двумя кассетами обратная перемотка снятой фотопленки не требуется. Перемотка фотопленки производится с помощью куркового приспособления. Курок, приводимый в движение большим пальцем правой руки, позволяет сменить отснятый кадр без отрыва глаза от видоискателя. Смена пленки в кадровом окне осуществляется одновременно со взводом затвора и переводом счетчика кадров. Счетчик кадров показывает, не сколько кадров снято, а сколько еще можно снять на оставшейся в кассете фотопленке. Спуск затвора выведен на верхнюю стенку камеры. Размер кадра 24×36 мм.

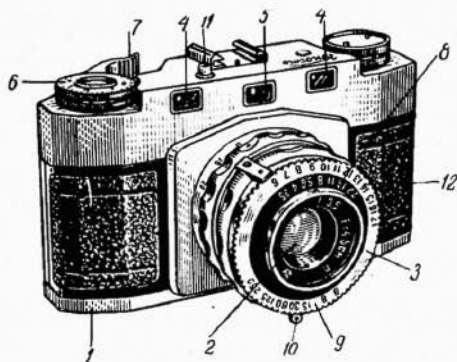


Рис. 3. Фотоаппарат «Юность»:

- 1 — камера, 2 — объектив, 3 — затвор, 4 —
окна дальномера, 5 — окно видоискателя,
6 — счетчик кадров, 7 — рычаг перемотки
пленки, 8 — шкала диафрагмы, 9 — шкала
выдержек затвора, 10 — рычаг завода зат-
вора, 11 — спусковая кнопка затвора,
12 — шкала световых значений

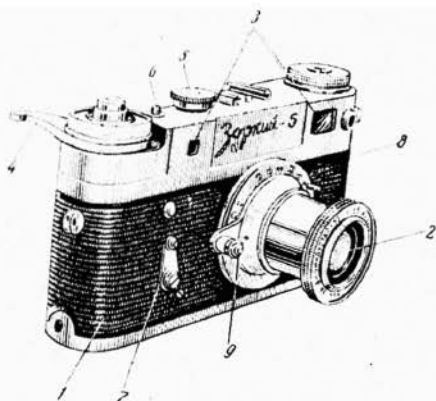


Рис. 4. Фотоаппарат «Зоркий-5»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — окна дальномера-видоискателя, 4 — рычаг перевода пленки и завода затвора, 5 — диск со шкалой выдержек, 6 — спусковая кнопка затвора, 7 — авто-спуск, 8 — шкала глубины резкости, 9 — поводок объектива

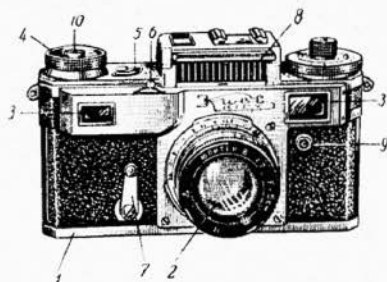


Рис. 5. Фотоаппарат «Киев IV»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — окна дальномера-видоискателя, 4 — головка перематки пленки и завода затвора, 5 — счетчик кадров, 6 — колесико для наводки на резкость, 7 — авто-спуск, 8 — фотоэлектрический экспонометр, 9 — клемма для включения фотовспышки, 10 — спусковая кнопка затвора

Фотоаппарат «Зоркий-5» (рис. 4) имеет размер кадра 24×35 мм. Шторный затвор взводится при помощи рычага (курка), одновременно перематывается пленка и к кадровому окну подводится следующий кадр. Затвор имеет выдержки $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{250}$ и $\frac{1}{500}$ сек., а также длительные выдержки. Затвор связан с синхронизатором для включения ламп-вспышек.

Дальномер заблокирован с перемещающимся объективом и объединен с видоискателем, имеет диоптрийную регулировку по зрению фотографа.

В фотоаппарате установлен объектив «Индустар-50» с высокой разрешающей способностью. В качестве сменных объективов к этому аппарату могут быть применены: «Орион-15» с фокусным расстоянием 2,8 см; «Юпитер-12» с фокусным расстоянием 3,5 см; «Юпитер-3» с фокусным расстоянием 5 см; «Юпитер-9» с фокусным расстоянием 8,5 см; «Юпитер-11» с фокусным расстоянием 13,5 см. Корпус аппарата не разъемный. Благодаря небольшим габаритам и удобству в обращении фотоаппараты этого типа нашли весьма широкое распространение.

Фотоаппарат «Киев IV» (рис. 5) является совершенным фотоаппаратом, применяемым в самых разнообразных условиях съемки. Это пока единственный тип отечественного фотоаппарата, имеющий вмонтированный в корпус фотоэлектрический экспонометр. Оригинально решены и важнейшие узлы фотоаппарата.

Вместо обычной шторки затвора из прорезиненной ткани аппарат снабжен шторным металлическим затвором, спускающимся сверху вниз в виде жалюзи. Диапазон его выдержек: $\frac{1}{1250}$, $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ сек. и длительные выдержки. Имеется автоспуск, сходный с часовым механизмом и срабатывающий через 15 сек. Затвор связан с синхронизатором для ламп-вспышек.

Штыковое (байонетное) крепление объективов позволяет быстро и просто заменять один объектив другим. Наводка объектива на резкость осуществляется с помощью маховичка-колесика, расположенного очень удобно над окном дальнмера. Дальномер объединен с видоискателем, обладает достаточно большой базой, гарантирующей высокую точность наводки объектива на резкость.

Чтобы сделать аппарат удобным в обращении, на корпус камеры выведено минимальное количество деталей управления, причем некоторые из них объединены: спусковая кнопка вмонтирована в головку взвода затвора, шкала типов фотоматериалов соединена с головкой обратной перемотки пленки, шкалы калькулятора экспонетра расположены на плоских концентрических дисках, в центре которых находится выдвижная головка обратной перемотки пленки.

Кольцодиафрагмы объектива снабжено фиксатором, осязательным при его вращении, что позволяет фотографу на ощупь устанавливать нужную диафрагму.

Основным объективом этой камеры считается «Юпитер-8» с фокусным расстоянием 5 см и относительным отверстием 1 : 2. Помимо этого объектива существует группа сменных объективов, значительно расширяющих возможности съемки.

В цельнометаллические кассеты, автоматически открывающиеся при запуске съемной крышки камеры, помещается 1,65 м кинопленки или 36 кадров размером 24×36 мм.

Наводка на резкость при съемке сменными объективами производится путем вращения оправы объектива. Определение границ кадра в этом случае ведут универсальным видоискателем, установленным в гнезде, расположенном над экспонометром.

Фотоаппарат «Ленинград» (рис. 6) особенно удобен при фотографировании спорта, при репортажной и подобных съемках, требующих быстрой и частой смены кадров. Этот фотоаппарат имеет механизм, позволяющий за один взвод затвора снять больше десяти кадров, причем протягивание пленки осуществляется автоматически. Частота съемки — три кадра в секунду. Отличительной особенностью фотоаппарата является также светосильный видоискатель, приспособленный для объективов с четырьмя фокусными расстояниями: 3,5; 5; 8,5 и 13,5 см. Видоискатель объединен с дальномером и снабжен диоптрийным приспособлением, регулируемым по зрению фотографа.

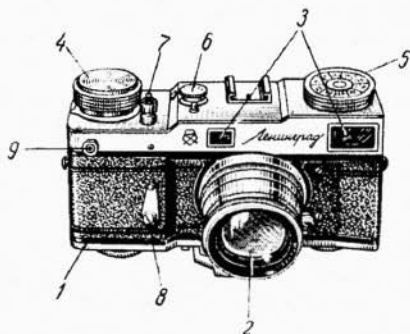


Рис. 6. Фотоаппарат «Ленинград»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — окна дальнмера-видоискателя, 4 — головка перемотки пленки и завода затвора, 5 — головка обратной перемотки пленки и памятка для обозначения типа заряженной пленки, 6 — диск со шкалой выдержек, 7 — спусковая кнопка затвора, 8 — автоспуск, 9 — клемма для включения фотовспышки

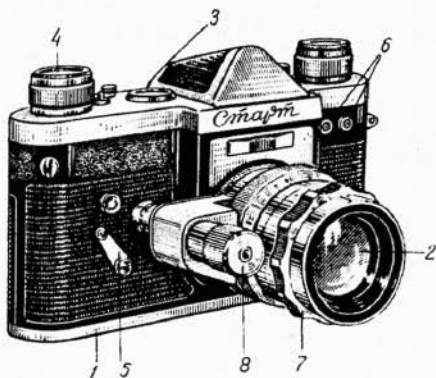


Рис. 7. Фотоаппарат «Старт»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — внутрикамерный видоискатель, 4 — головка перемотки пленки и завода затвора, 5 — автоспуск, 6 — клеммы для включения фотовспышек, 7 — кольцо установки нажимной диафрагмы, 8 — спусковая кнопка диафрагмы и затвора

Шторно-щелевой затвор имеет диапазон выдержек: $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$, 1 сек., а также индекс «В» для съемки с длительными выдержками любой продолжительности. Работает затвор и от автоспуска, ход которого 10—18 сек. Механизм синхронизации затвора с фотовспышками любых типов регулируется по шкале, рассчитанной от 0 до 20 мсек (тысячных долей секунды).

Основным объективом в фотоаппарате является «Юпитер-8» с фокусным расстоянием 5 см и относительным отверстием 1 : 2. Помимо этого объектива можно пользоваться сменными: «Юпитер-12» (1 : 2,8 $f=3,5$ см); «Юпитер-3» (1 : 1,5 $f=5$ см); «Юпитер-9» (1 : 2 $f=8,5$ см) и «Юпитер-11» (1 : 4 $f=13,5$ см). На оправе каждого объектива имеются шкалы диафрагм, дистанций и глубин резкости.

В цельнометаллическую кассету, состоящую из двух цилиндров и катушки, помещается 1,65 м кинопленки или 36 кадров размером 24×36 мм. Кассета устанавливается внутри камеры при снятой задней стенке, ее устье автоматически открывается при запоре этой стенки. Головка обратной перемотки пленки, связанная с приемной катушкой, имеет и шкалу отметки типа фотопленки, заряженной в аппарат.

Фотоаппарат «Старт» (рис. 7) имеет все элементы наиболее современного фотоаппарата. Он относится к типу однообъективных зеркальных камер и при наличии сменных объективов и многочисленных приставок делается одинаково пригодным для репортажных, научно-технических и любительских съемок.

В прочном металлическом корпусе со съемной задней стенкой с помощью накидной байонетной гайки устанавливается объектив «Гелиос-44» с фокусным расстоянием 5,8 см и относительным отверстием 1 : 2. Этот объектив снабжен автоматической диафрагмой, рабочий диаметр которой устанавливается при нажатии на спусковую кнопку затвора. Объективом «Гелиос-44» можно без промежуточных колец снимать с расстояния 0,7 м.

Определение границ кадра и наводка на резкость осуществляются по изображению на матовом стекле. Изображение образуется системой: объектив — зеркало — матированная линза — пентапризма — окуляр. В целях повышения точности наводки на резкость в матированную линзу видоискателя вмонтировано фокусирующее устройство. Кадр рассматривается на площади 22×33 мм. Призменная приставка видоискателя может быть от-

делена от камеры и заменена лупой с шахтой, которая удобна при репродукционной съемке и макросъемке.

К фотоаппарату «Старт» имеется много сменных объективов. Кроме того, к нему подходят все объективы от фотоаппарата «Зенит». При их применении пользуются специальным переходным кольцом.

Шторно-щелевой затвор связан с автоспуском и синхронизирующим устройством для любых видов фотовспышек. Диапазон выдержек от $\frac{1}{1000}$ до 1 сек. и более. Курковый взвод затвора с одновременным переводом пленки на один кадр много удобнее обычной головки, так как позволяет завести аппарат легким движением пальца без отрыва от наблюдения за изображением в окуляре видоискателя.

Кассетная часть камеры снабжена гнездами для двух цельнометаллических кассет и ножом. При использовании двумя кассетами имеется возможность отрезать любое количество отснятых кадров и проявить этот отрезок пленки, не дожидаясь использования всей ленты. Можно пользоваться и обычными кассетами, но с обратной перемоткой пленки в подающую кассету. Устье цельнометаллических кассет автоматически открывается при запоре задней стенки камеры.

Счетчик кадров смонтирован в головке куркового взвода затвора. В головке обратной перемотки пленки помещена шкала указателя типа используемой кинопленки. Затвор срабатывает от нажима спусковой кнопки, выведенной на переднюю стенку камеры. Изображение в видоискателе появляется только после завода затвора.

К среднеформатным относятся фотоаппараты с размером кадра 6×6 см — такие, как «Любитель», «Нева», «Салют», «Искра», «Эстафета», «Роллейфлекс» и др., а также фотоаппараты с размером кадра 6×9 см — «Москва», «Турист», «Супер-Иконта» и др. Такими фотоаппаратами широко пользуются как фотолюбители, так и профессионалы. С помощью этих фотоаппаратов можно получать отличные в техническом отношении фотографические изображения и получать отпечатки, увеличенные до очень больших размеров. Реже встречаются относящиеся к этой же группе фотоаппараты с размером кадра 3×4 и $4,5 \times 6$ см.

Одним из распространенных среднеформатных фотоаппаратов является «Любитель-2» (рис. 8), который имеет пластмассовый корпус с двумя объективами на передней стенке камеры. Верхний объектив является частью оптического видоискателя, установленного над светонепроницаемой камерой фотоаппарата. Затвор — центральный, имеющий следующий диапазон выдержек: $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{10}$ сек. и индекс «В». Затвор срабатывает и от автоспуска с ходом 7—12 сек. Синхронизатор позволяет включить любые фотовспышки, причем электронно-импульсные лампы — при всех моментальных скоростях затвора, а одноразовые — при $\frac{1}{10}$ сек. и установке затвора на индекс «В».

Наводка на резкость и выбор границ кадра происходят по изображению на матовом стекле видоискателя, созданного с помощью объектива и зеркала.

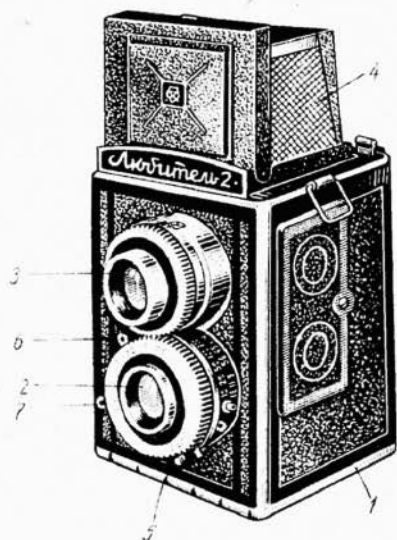


Рис. 8. Фотоаппарат «Любитель-2»:

1 — камера, 2 — съемочный объектив, 3 — объектив зеркального видоискателя, 4 — шахта видоискателя, 5 — затвор, 6 — рычаг завода затвора, 7 — рычаг спуска затвора

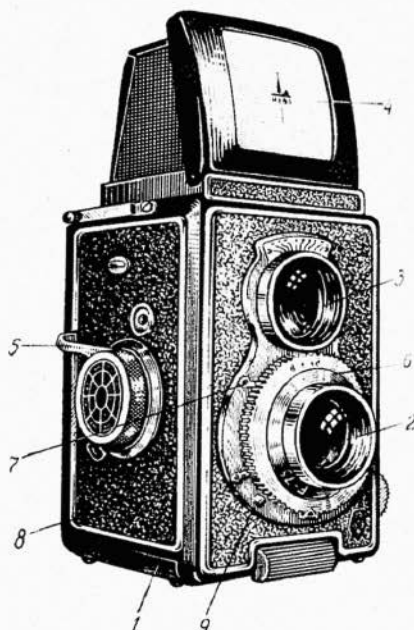


Рис. 9. Фотоаппарат «Нева»:

1 — камера, 2 — съемочный объектив, 3 — объектив зеркального видоискателя, 4 — шахта видоискателя, 5 — рычаг перемотки пленки, 6 — затвор, 7 — рычаг завода затвора, 8 — рычаг спуска затвора, 9 — гнездо для ввинчивания спускового тросика

Для лучшего рассматривания изображения над матированной частью линзы находится лупа. При наводке на резкость оправка с передней линзой съемочного объектива перемещается по резьбе, причем эта оправка сопряжена с помощью зубчатого кольца с объективом видоискателя. Ближайшее расстояние, с которого можно вести съемку, — 1,3 м. Характеристика этого объектива: просветленный, фокусное расстояние 7,5 см, относительное отверстие 1 : 4,5.

Изображение объекта, наблюдаемое в видоискателе, совпадает с изображением, фиксируемым на светочувствительном фотоматериале. Однако при съемке с близких расстояний могут обнаружиться несовпадения этих изображений из-за параллакса.

Фотоаппарат заряжается роликовой фотопленкой шириной 61,5 мм (обычно эту фотопленку называют роликовой 6-см фотопленкой). Ролик фотопленки рассчитан на 12 снимков размером 6×6 см. Фотопленка заряжается на свету, так как она защищена ракордом (светозащитной бумагой). Отсчет кадров ведется по цифрам, отпечатанным на ракорде, через смотровое окно в задней откидной стенке камеры.

Помимо зеркального видоискателя камера снабжена рамочным видоискателем, позволяющим наблюдать объект съемки с уровня глаз. Наводка на резкость в этом случае ведется по шкале расстояний, награвированной на оправе объектива.

Фотоаппарат «Нева» (рис. 9) относится к двухобъективным зеркальным фотоаппаратам. В прочном металлическом корпусе вмонтировано рычажное устройство для транспортирования фотопленки, счетчик кадров с автоматической установкой нуля при зарядке нового ролика фотопленки, автоспуск, синхроконттакт и спусковая кнопка затвора. Центральный затвор со шкалой световых значений рассчитан на выдержки от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{250}$ сек. и на индекс «В». Объектив «Индустар» с фокусным расстоянием 7,5 см и относительным отверстием 1 : 3,5. Объектив видоискателя заблокирован со съемочным объективом. Наводка на резкость осуществляется по изображению на матовом стекле и с помощью фокусирующего устройства, совмещенного с плоскостью матового стекла видоискателя.

Фотоаппарат «Салют» (рис. 10) однообъективный, с внутрикамерным зеркальным видоискателем. В прочный квадратный металлический корпус могут быть установлены объективы различных фокусных расстояний, например «Индустар-56» с относительным отверстием 1 : 2,8 и фокусным расстоянием 11 см; «Мир-3» с относительным отверстием 1 : 3,5 и фокусным расстоянием 6,5 см; и некоторые другие. Основным объективом является «Индустар-29» с относительным отверстием 1 : 2,8 и фокусным расстоянием 8 см. Объективы соединяются с камерой резьбовым байонетом с защелкой.

Шторно-щелевой затвор, изготовленный из гофрированной ленты нержавеющей стали толщиной 0,015—0,017 мм, позволяет снимать с очень большим диапазоном выдержек — от $\frac{1}{1500}$ до $\frac{1}{2}$ сек. и индексом «В». Затвор заблокирован с перемоткой фотопленки. Фотопленка заряжается в приставные кассеты, которые имеют предохранительное устройство, исключающее засветку кадра при замене одной кассеты другой. Такие кассеты позволяют иметь для съемки различные типы фотоматериалов: черно-белые и цветные, высокочувствительные и низкочувствительные — и заменять одни материалы другими по мере надобности, а не до тех пор, пока не будет отснята вся фотопленка. На кассетах имеются счетчики кадров, работающие автоматически от камеры, а также указатель типа заряженного негативного материала.

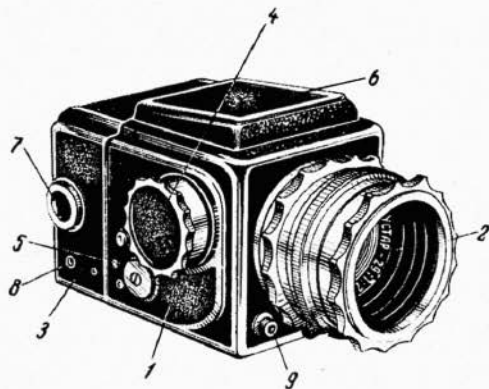


Рис. 10. Фотоаппарат «Салют»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — приставная кассета, 4 — рукоятка завода затвора, 5 — головка автоспуска, 6 — шахта внутрикамерного видоискателя, 7 — головка перемотки пленки, 8 — окно счетчика кадров, 9 — спусковая кнопка затвора

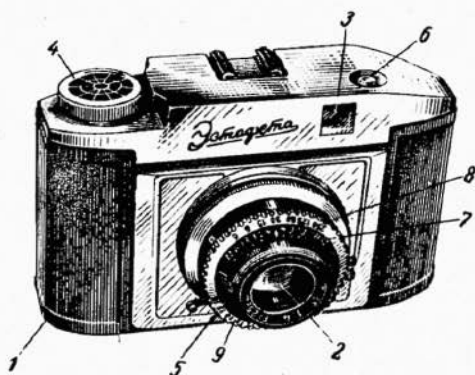


Рис. 11. Фотоаппарат «Эстафета»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — окно видоискателя, 4 — головка перемотки пленки, 5 — затвор, 6 — спусковая кнопка затвора, 7 — шкала глубины резкости, 8 — шкала выдержек затвора, 9 — шкала световых значений

Наводка на резкость и определение границ кадра ведутся по изображению на матовой поверхности стекла. Под этим матовым стеклом находится плоская конденсорная линза, увеличивающая яркость изображения для наблюдателя в 2—2,5 раза по центру и в 8—10 раз по краям, что делает по всей площади матового стекла одинаковую яркость изображения. Внутрикамерный зеркальный видоискатель имеет и фокусирующее устройство (как у фотоаппарата «Старт»). Шахта визирного устройства имеет откидную четырехкратную увеличительную лупу, при помощи которой можно просматривать полный кадр на матовом стекле.

Фотоаппарат снабжен автоспуском, срабатывающим после нажатия на спусковую кнопку через 12—15 сек., имеет

ся и синхронизатор, пригодный для любых видов фотовспышек.

Снабжение фотоаппарата промежуточными кольцами, приставками для микро- и макрофотосъемки и другими принадлежностями, а также квадратный формат кадра делают эту камеру почти универсальной и особенно пригодной для научно-технической и репортажной съемки.

Фотоаппарат «Эстафета» (рис. 11) по сравнению с другими фотоаппаратами, рассчитанными на кадр 6×6 см, является малогабаритным. В жестком металлическом корпусе находится выдвижной тубус, несущий в себе объектив. «Эстафета» снабжена просветленным объективом Т-35 с фокусным расстоянием 7,5 см и относительным отверстием 1 : 4. Центральный затвор нового типа имеет помимо обычных шкал шкалу световых значений.

Наводка на резкость ведется путем перемещения оправы с передней линзой объектива. Расстояние до объекта съемки определяется на глаз или с помощью приставного дальномера. Границы кадра выбираются по изображению в видоискателе, параллакс которого не устранен и должен учитываться при съемке на близком расстоянии. Ближайшее расстояние, с которого можно снимать, — 1 м.

Затвор центральный, заводной, с синхронизатором на любые виды фотовспышек и автоспуском с замедленным действием около 15 сек. Автоматические выдержки от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{250}$ сек.

Фотоаппарат рассчитан на роликовую 6-см фотопленку с двумя форматами кадров: 6×6 и $4,5 \times 6$ см. Кадр $4,5 \times 6$ см снимается после того, как в кадровое окно камеры вставлена дополнительная каширующая рамка. Отсчет кадров ведется по номерам на защитной бумаге роликовой фотопленки,

которая проходит мимо окон в задней стенке аппарата. Таких окон предусмотрено два: одно — для формата 6×6 см, другое — для формата $4,5 \times 6$ см. Зарядка пленки ведется на свету, причем смена кадров связана с заводом затвора. Перемотка пленки осуществляется при помощи рукоятки, расположенной на верхней стенке камеры.

Фотоаппарат «Москва-5» (рис. 12) представляет собой складную камеру, рассчитанную на два формата кадров: 6×9 и 6×6 см.

Металлический корпус связан с объективом складным мехом, который автоматически раздвигается при раскрытии фотоаппарата. Объектив — «Индустар-24» с фокусным расстоянием 10,5 см и относительным отверстием 1:3,5; затвор — центральный, с диапазоном выдержек: $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$, 1 сек. и индексом «В».

Наводка на резкость производится с помощью дальномера, укрепленного на камере и сопряженного с оправой передней линзы объектива зубчатым колесиком. Определение границ кадра осуществляется через видоискатель, имеющий две рамки, одна из которых рассчитана на кадр 6×9 см, а другая — на кадр 6×6 см.

Камера заряжается 6-см роликовой фотопленкой на свету. При съемке на формат кадра 6×6 см в кадровое окно камеры предварительно должна быть помещена металлическая каширующая рамка. Замена одного формата другим возможна лишь после использования всей ленты пленки.

Перемотка фотопленки производится при помощи рукоятки, расположенной на боковой стенке камеры. Перемотка пленки связана с заводом затвора, что исключает повторную съемку на один и тот же участок фотоматериала. Наблюдение за номером снятого кадра ведется через окна в задней стенке. Смотровых окон имеется два: одно — для кадра 6×9 см, другое — для кадра 6×6 см, причем каждое из этих окон открывается только на тот формат, на который производится съемка. Затвор имеет синхронизирующее устройство, рассчитанное на любые фотовспышки. Одноразовые фотовспышки используются при скоростях затвора $\frac{1}{10}$ сек. и более. Электронно-импульсные лампы включаются при всех автоматических скоростях затвора. Съемка фотоаппаратом может производиться без вынимания его из футляра.

К крупноформатным относятся фотоаппараты с размером кадра 9×12 ; 13×18 ; 18×24 см и выше. Эти аппараты находят свое применение

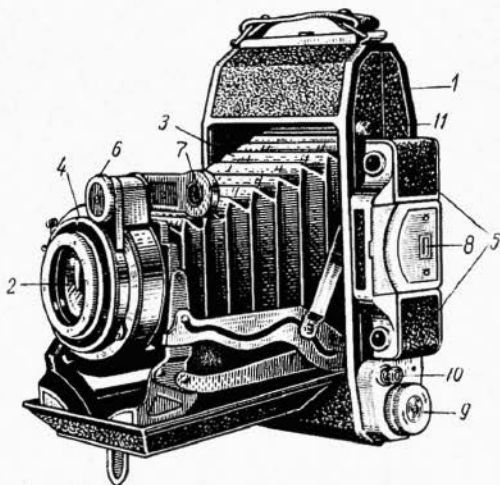


Рис. 12. Фотоаппарат «Москва-5»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — мех камеры, 4 — затвор, 5 — окна дальномера, 6 — диск для наводки на резкость, 7 — компенсатор дальномера, 8 — видоискатель, 9 — головка перемотки пленки, 10 — спусковая кнопка затвора, 11 — кнопка для открывания аппарата

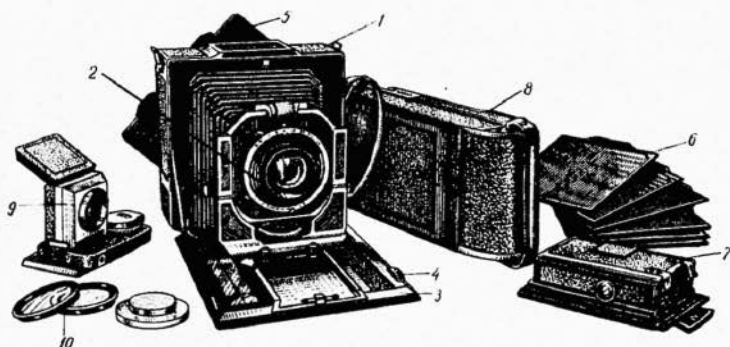


Рис. 13. Камера 9×12 см:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — крышка камеры, 4 — кремальера, 5 — кассетная часть, 6 — кассета для фотопластинок, 7 — адаптер для ролликовой фотопленки, 8 — приставка для фотокомплекта «Момент», 9 — доска со сменным объективом, 10 — светофильтры

ние главным образом при павильонной, репродукционной, архитектурной и технической фотосъемке. Кроме того, существуют фотоаппараты с нестандартными размерами кадра — 8,5×10 см («Момент»), 10×15 см и др. Среднеформатные и крупноформатные фотоаппараты могут иметь специальные приспособления в кассетной части, позволяющие получать изображения с другими (меньшими) размерами кадра. Например, при основном размере негатива 6×9 см при съемке этой же камерой можно получить негативы размером 6×6; 4,5×6; 24×36 см и др.

На рис. 13 показана одна из разрабатываемых моделей крупноформатного фотоаппарата. Существует два варианта этого фотоаппарата: простой, предназначенный для широкого круга фотографов, и сложный, рассчитанный для специальных научно-технических съемок.

Фотографирование этим аппаратом производится со штатива, причем квадратный корпус камеры и вращающаяся кассетная часть позволяют снимать горизонтальные и вертикальные кадры без перестановки фотоаппарата на штативе. Прочный корпус камеры связан со сменной объективной доской мехом, раздвигающимся на 280 мм.

Предусмотрена смена объективов вместе с объективной доской; фокусные расстояния сменных объективов могут колебаться от 9 до 21 см. В качестве основного объектива взят «Индустар-55» с фокусным расстоянием 14 см, с относительным отверстием 1 : 4,5.

Наводка на резкость и выбор границ кадра ведутся по изображению на матовом стекле. Рамка с матовым стеклом имеет съемную светозащитную ширму, сняв которую можно пользоваться фокусирующей лупой.

Фотоаппарат позволяет производить съемку сложных объектов без перспективных искажений, которые устраняются путем наклона объективной доски и корпуса камеры.

Наводка на резкость возможна и по дальномеру, укрепленному на одной из стенок корпуса. Расстояние до объекта съемки в этом случае устанавли-

вается по универсальной шкале дистанций, рассчитанной на объективы с различными фокусными расстояниями. Большое растяжение меха допускает получение изображений более чем в натуральную величину.

Фотоаппарат снабжен кассетами для фотопластинок и плоских фотопленок, адаптером для роликовой 6-см фотопленки, а также адаптером для фотокомплекта «Момент» с одноступенным процессом.

Фотоаппарат «ФК» (рис. 14), предназначенный для павильонных съемок, выпускается двух форматов: 13×18 и 18×24 см. Этим фотоаппаратом снимают исключительно со штатива. Корпус камеры складной, изготовлен из дерева. Квадратный мех соединяет объективную доску с кассетоприемной рамкой. Резкость устанавливается по изображению на матовом стекле. Рамка с матовым стеклом сделана откидной. Двухсторонние кассеты с фотопластинками укрепляются в кассетоприемной рамке после откидывания рамки с матовым стеклом. Кассетоприемная рамка имеет уклоны.

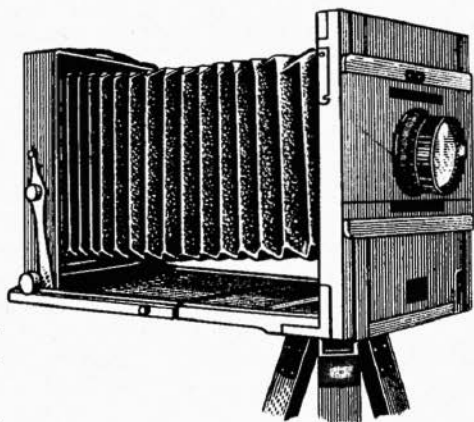


Рис. 14. Фотоаппарат «ФК»

Для «ФК» с форматом кадра 13×18 см основным объективом считается «Индустар-51» с фокусным расстоянием 21 см и относительным отверстием $1 : 4,5$, а для «ФК» форматом 18×24 см — «Индустар-13» с фокусным расстоянием 30 см и относительным отверстием $1 : 4,5$. Выдержка при съемке регулируется открытием крышки объектива, так как в фотоаппарате никакого затвора не предусмотрено. Иногда пользуются приставными затворами, надеваемыми на объектив.

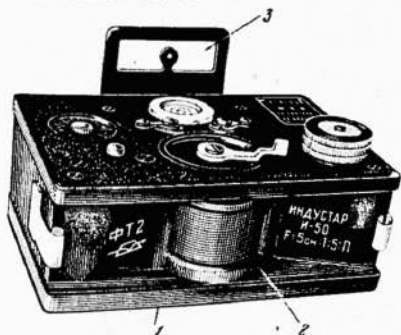


Рис. 15. Фотоаппарат «ФТ-2»:

1 — камера, 2 — объектив, 3 — видоискатель

Границы кадра и резкость устанавливаются по изображению на матовом стекле камеры. Мех фотокамеры раздвигается на двойное фокусное расстояние, что очень удобно для ряда технических съемок.

Фотоаппарат «ФТ-2» (рис. 15) предназначен для съемки панорамных изображений с углом изображения по горизонтали 120° . В камеру вмонтирован объектив «Индустар-50» с фокусным расстоянием 5 см и относительным отверстием $1 : 5$. Объектив во время съемки поворачивается на 120° и проецирует через узкую щель изображение объекта на кинолентку. Кинолентка длиной 1,6 м заряжается в

две кассеты и рассчитывается на 12 панорамных снимков. Затвор позволяет снимать с выдержками $\frac{1}{400}$, $\frac{1}{200}$ и $\frac{1}{100}$ сек. Фотоаппарат имеет рамочный видоискатель, счетчик кадров и уровень.

Стереоскопические фотоаппараты. Снимки, сделанные обычным фотоаппаратом с одним съемочным объективом, лишь ограничено и условно передают объемность объектов. Это объясняется тем, что обычный фотоаппарат, снимающий объект с одной точки, воспроизводит его в двух измерениях — по высоте и по ширине, в то время как человек при рассматривании этого же объекта двумя глазами, одновременно с двух точек, видит его в трех измерениях — по высоте, по ширине и в глубину.

Для того чтобы получить фотографическое изображение, воспроизводящее объект съемки в трех измерениях, пользуются стереоскопическими фотоаппаратами и стереоскопическими приставками. Основным признаком любого стереоскопического аппарата является наличие двух съемочных объективов, совершенно одинаковых по всем своим свойствам и отбрасывающих изображение объекта одновременно на два рядом расположенные участка фотоматериала. Эти два изображения (правый и левый кадры) составляют так называемую стереопару. Позитивные изображения (стереопары), рассматриваемые в специальном устройстве — стереоскопе, воспроизводят объект съемки в трех измерениях, и зритель видит его глубинным, пространственным.

Различие между двумя изображениями стереопары должно быть строго определенным и согласованным со смещением, которое образуется при рассматривании объекта двумя глазами за счет расстояния между ними. Это расстояние называют *базисом*. Нормальным базисом принято считать расстояние 63—65 м. Отклонение от этого расстояния приводит к потере нормальной стереоскопичности в изображении.

Стереоскопические фотоаппараты разнообразны не только по конструктивному выполнению, но и по формату кадров. Одни из них рассчитаны на перфорированную 35-мм пленку, а другие на роликовую 6-см фотопленку. Старые модели фотоаппаратов рассчитаны на фотопластины размером 45×107 мм, 6×13 и 9×18 см.

При съемке на 35-мм пленку наиболее распространенные размеры кадра 24×23 мм («Реалист», «Илока II» и др.) и 24×30 мм («Белпласка» и др.). На роликовой 6-см фотопленке размер получаемых снимков 6×6 см.

Простейшим стереоскопическим фотоаппаратом отечественного производства является «Спутник» (рис. 16). Он, по существу, состоит из двух камер зеркального фотоаппарата «Любитель», соединенных в одном общем корпусе.

В пластмассовый корпус вмонтированы три объектива. Два из них являются съемочными (Т-22), имеют фокусное расстояние 7,5 см и относительное отверстие 1 : 4,5. Третий объектив является составной частью зеркального видоискателя. Все три объектива сопряжены между собой зубчатыми оправами. Наводка на резкость ведется по изображению на матовом стекле видоискателя путем перемещения оправ объективов с передними линзами.

Минимальное расстояние, с которого можно снимать «Спутником», — 1,3 м.

Съемочные объективы снабжены центральными затворами, работающими синхронно. Скорости в затворе предусмотрены следующие: $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$ и $\frac{1}{10}$ сек. При установке индекса затвора на букву «В» возможны любые выдержки, регулируемые нажатием на спусковой рычаг или спусковой тросик. Установка выдержек осуществляется поворотом регулировочного кольца правого затвора до совмещения указательного штриха с точкой, указывающей скорость работы затвора. Установка выдержки делается до взвода затвора.

Затворы снабжены автоспуском и синхронизирующим устройством для фотовспышек. Диафрагмы находятся внутри затворов и регулируются одновременно рычагом, расположенным снаружи камеры.

На шкале расстояний между цифрами 5 и 10 и на шкале диафрагм между цифрами 8 и 11 имеются красные точки. При совмещении этих точек объективы фотоаппарата автоматически устанавливаются так, что детали объекта, расположенные от 3 м до бесконечности, оказываются на снимках резкими.

Фотоаппарат заряжается обычной 6-см роликовой фотопленкой. Открыв заднюю стенку камеры и сорвав заклепку с фотопленки, вставляют в щель приемной катушки конец защитной бумажной ленты. Закрепив эту бумагу на катушке с помощью одного-двух витков, оттягивают головку крепления для второй катушки и помещают фотопленку в гнездо камеры. Проверив правильность намотки, закрывают крышки. Затем открывают смотровое окно и вращают головку перемотки до тех пор, пока в окне не появится цифра 1. После того как смотровое окно закрыто, произведена наводка на резкость и взведен затвор, можно приступить к съемке.

Сделав первую съемку, при которой изображение расположилось на двух кадрах размером 6 × 6 см каждый, перематывают фотопленку. Для этого вновь открывают смотровое окно и вращают головку перемотки до тех пор, пока в центре окна не появится цифра 3. Необходимость установки фотопленки по нечетным номерам объясняется тем, что за каждую съемку одновременно экспонируются два кадра: 1-й и 2-й; 3-й и 4-й и т. д.

В целях использования обычных фотоаппаратов для стереосъемки существуют специальные стереофотонасадки.

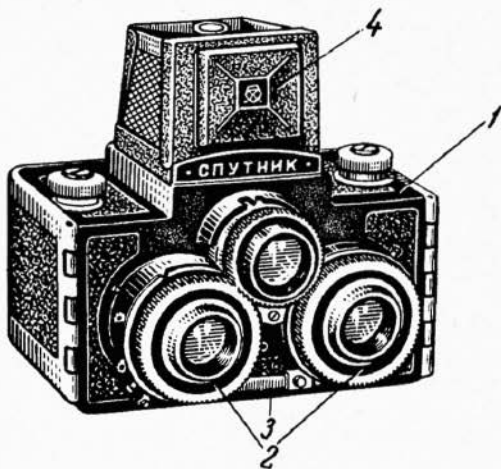


Рис. 16. Фотоаппарат «Спутник»:
1 — камера, 2 — съемочные объективы, 3 —
объектив видоискателя, 4 — шахта видоиска-
теля

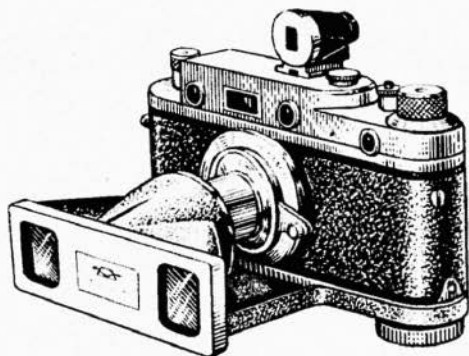


Рис. 17. Стерефотонасадка к аппарату «Зоркий»

Стерефотонасадки различаются как по оптическим системам, так и по конструктивному выполнению. Каждый тип стерефотонасадки пригоден лишь для определенной группы фотоаппаратов.

С помощью призматической или зеркальной стерефотонасадки (рис. 17), надеваемой на объектив камеры, получают два изображения объекта съемки — стереопару.

Стерефотонасадка, состоящая из двух объективов и призм к ним (рис. 18), создает также два изображения на стандартном кадре, но вместо нормальной стереопары на фотопленке получается

псевдопара, так как изображение для правого глаза оказывается расположенным слева, а изображение для левого глаза — справа. Рассматривая такие изображения в специальном призматическом стереоскопе, устраняющем псевдостереозэффект.

Основным недостатком снимков, полученных с помощью стерефотонасадок, является уменьшенный кадр.

Диапозитивы, сделанные с негативной стереопары и особенно на цветной фотопленке, создают отличное трехмерное изображение снятого объекта.

Крепление стерефотонасадки на камеру, метод наводки объектива на резкость и диафрагмирование объектива зависят от конструкции используемой насадки. Выбор кадра осуществляется с помощью специального видоискателя, прилагаемого к стерефотонасадке.

Стереоскопическое изображение неподвижных объектов и пейзажей в тихую безветренную погоду можно получить обычным фотоаппаратом.

В этом случае съемка правого и левого изображения производится последовательно, на строго определенном расстоянии друг от друга. Для того чтобы это расстояние было всегда одинаковым и соответствовало необходимому базису, к устойчивому штативу привинчивается базисная площадка (рис. 19). Конструкция площадок может быть различной, но она всегда должна быть очень прочной и обеспечивать точное смещение фотоаппарата на расстоянии 65 мм. Также важно строгое соблюдение позиции фотоаппарата по вертикали и горизонтали.

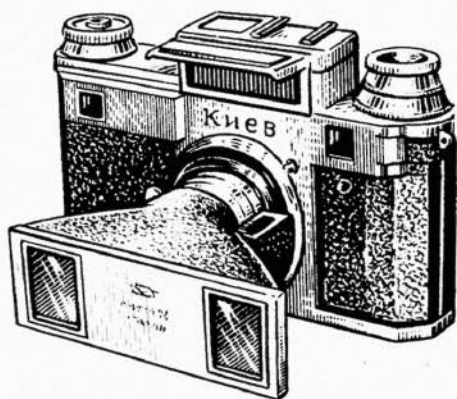


Рис. 18. Стерефотонасадка к аппарату «Киев»

После того как фотоаппарат укреплен на базисной площадке, его, как обычно, готовят к съемке, т. е. наводят на резкость, устанавливают необходимую величину диафрагмы и скорость затвора и взводят затвор. Сняв первый кадр с правой позиции, переставляют фотоаппарат в левое положение и снимают второй кадр. При съемке второго кадра изменять наводку на резкость, величину диафрагмы или скорость затвора нельзя. Также нельзя снимать объект при другом характере освещения.

Кадры снимаются всегда в одинаковой последовательности, например сначала правый, а затем левый, или наоборот. Необходимость соблюдения последовательности в съемке кадров объясняется тем, что впоследствии бывает очень трудно разобраться, где правое, а где левое изображение, и при печати позитивов эти изображения могут быть перепутаны.

Фотоаппараты «Компакта», «Юность», «Нева», «Эстафета» и некоторые другие описаны по действующим моделям. В процессе производства фотоаппараты могут подвергнуться не только значительным изменениям в сторону их усовершенствования, но и изменить название.

Приведенное выше описание различных фотоаппаратов показывает, что универсальных фотоаппаратов, одинаково удобных и обеспечивающих равноценное качество фотографического изображения для всех случаев съемки, не существует. Малоформатные аппараты, например, весьма удобны в туристических походах, при репортажной съемке, при фотографировании спорта и пр., но мало пригодны для технической съемки, дают менее качественное изображение при портретной съемке, чем его может дать крупноформатный аппарат. Крупноформатные аппараты, наоборот, обеспечивают отличное качество изображения при портретной и технической съемке, при съемке натюрмортов и оказываются неудобными и чрезмерно громоздкими для пейзажной и тем более репортажной съемки.

Таким образом, выбор фотоаппарата зависит от характера съемки, для которой он предназначен. В любительской фотографии наибольшее распространение находят малоформатные и среднеформатные аппараты.

Однако как бы различны они между собой ни были, все фотоаппараты имеют однотипные главные узлы. Важнейшими частями всех фотоаппаратов являются: светонепроницаемая камера, объектив, затвор, видоискатель, устройство для наводки на резкость.

Эти части у разных фотоаппаратов выполняются конструктивно различно, но назначение их у всех фотоаппаратов одинаково. Рассмотрим последовательно каждую из этих частей, ее назначение и устройство.

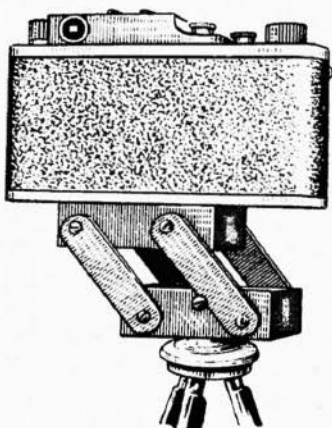


Рис. 19. Приставка к штативу для стереосъемки

СВЕТОНЕПРОНИЦАЕМАЯ КАМЕРА И КАССЕТНАЯ ЧАСТЬ

Светонепроницаемая камера фотоаппарата представляет собой ящик, в переднюю стенку которого вмонтирован объектив, а у противоположной помещается светочувствительный фотоматериал. Такая камера защищает от постороннего света фотоматериал, на который проецируется изображение снимаемого объекта.

Светонепроницаемая камера может быть жесткой конструкции, как, например, у фотоаппаратов «Любитель», «Зоркий», «Старт», или складной, как в фотоаппаратах «Москва». Она изготавливается из различных материалов: металла («ФЭД», «Зоркий», «Старт»), пластмассы («Смена», «Любитель») и дерева (репродукционные и павильонные фотоаппараты).

Как говорилось выше, на передней стенке светонепроницаемой камеры укрепляется объектив, и потому эту стенку называют также объективной доской. В жестких конструкциях фотоаппаратов объективная доска составляет одно целое с камерой, и тогда для наводки на резкость и установки на определенное расстояние от фотоматериала объектив или его передняя линза перемещаются при помощи многозаходной винтовой резьбы. В некоторых моделях этой конструкции объективная доска вместе с объективом отодвигается от задней стенки камеры по направляющим рейкам.

В складных фотоаппаратах объективная доска при открывании камеры либо автоматически устанавливается всегда на одном и том же расстоянии от фотоматериала, либо отодвигается от задней стенки по зубчатой рейке — кремальере. В складных конструкциях объективная доска соединена с жесткой рамой камеры кожаным или матерчатым светонепроницаемым мехом.

У большинства крупноформатных фотоаппаратов объективная доска может перемещаться вверх и вниз, влево и вправо. В аппаратах, предназначенных для архитектурных и репродукционных съемок, объективная доска имеет также уклоны вперед и назад.

В фотоаппаратах, позволяющих пользоваться сменными объективами, объективная доска имеет кольцо с резьбой или кольцо с запором (байонетный замок), в которых и укрепляется объектив.

У задней стенки светонепроницаемой камеры располагается фотоматериал, на который отбрасывается изображение снимаемого объекта. Задняя стенка камеры может быть съемной, откидывающейся на шарнире или составляет одно целое с корпусом камеры. Негативная пленка находится в кассетах или на катушках, и поэтому эта часть фотоаппарата называется кассетной частью.

Существуют кассеты самых разнообразных конструкций: одни предназначены для перфорированной пленки (рис. 20), другие — для катушечной фотопленки (рис. 21), третьи — для пластинок (рис. 22).

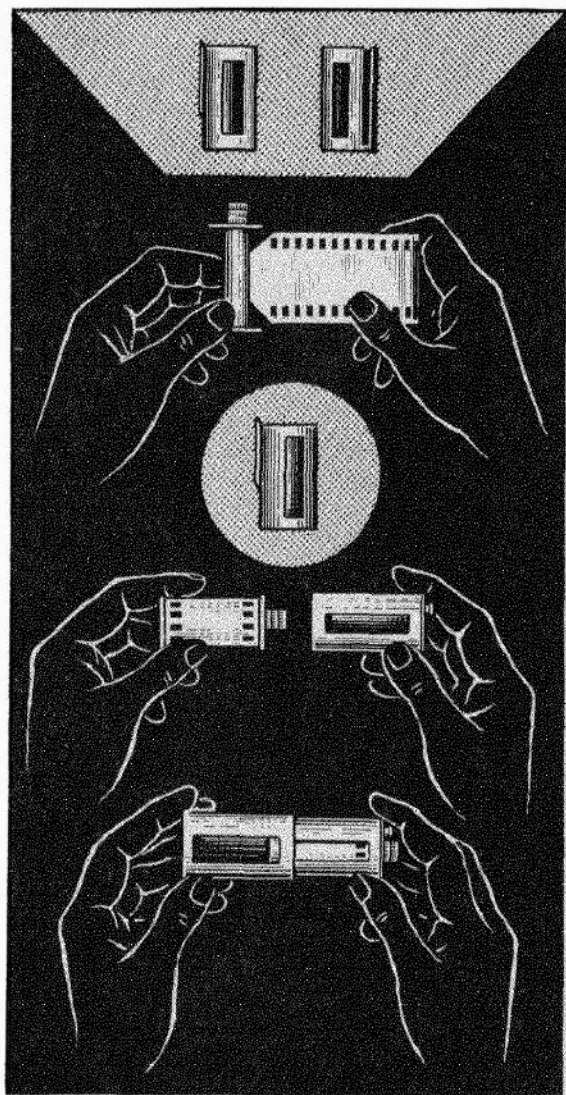


Рис. 20. Кассета для перфорированной пленки

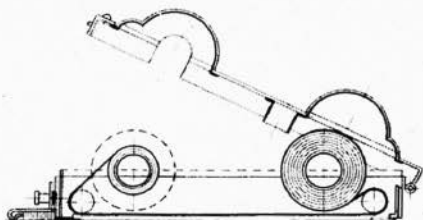


Рис. 21. Кассета для катушечной фотопленки

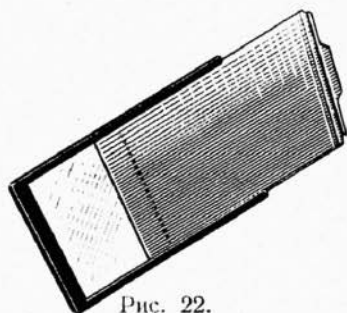


Рис. 22. Кассета для фотопластинок

При изготовлении кассеты обязательным условием является ее светонепроницаемость. Конструкция кассеты должна быть такой, чтобы светочувствительный слой фотоматериала в ней не повреждался. В кассетах, предназначенных для плоских фотопленок или стеклянных пластинок, имеется специальное пружинящее устройство, которое удерживает фотоматериал в кассете в строго определенной плоскости. Эти кассеты устанавливаются в пазах камеры на месте ее задней стенки.

Кассета с кинопленкой и принимающая кассета (или бобышка) помещаются в гнездах у задней стенки камеры.

Перезарядка фотоаппарата свежим фотоматериалом осуществляется по-разному и зависит от конструкции кассетной части камеры. В фотоаппаратах типа «Зоркий», «Киев», «ФЭД» пленка перематывается из кассеты на бобину одновременно с заводом затвора и к кадровому окну подводится чистый кадр. Наблюдение за перезаряжаемым фотоматериалом производится по счетчику кадров, связанному с перематываемой пленкой. Контроль за перезарядкой роликовой фотопленки осуществляется по цифрам, отпечатанным на ее светозащитной бумаге и видимым в окне задней стенки камеры.

Если фотоаппарат позволяет получать три формата кадра, например 6×9 , 6×6 и $4,5 \times 6$ см, то задняя стенка камеры имеет три смотровых окна. При двухформатном аппарате задняя стенка имеет два смотровых окна.

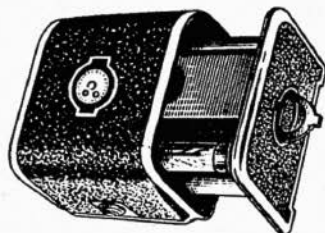


Рис. 23. Кассета к фотоаппарату «Салют»

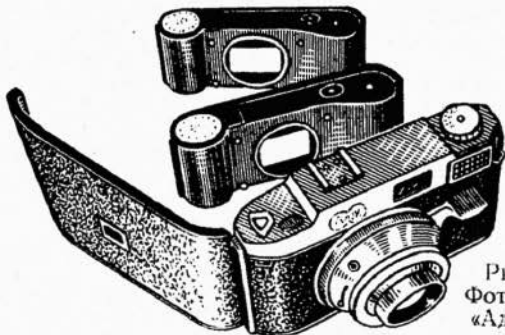


Рис. 24. Фотоаппарат «Адокс-300» со сменными кассетами

В целях предупреждения двукратной съемки на один и тот же участок фотоматериала современные фотоаппараты снабжаются блокирующим устройством, исключающим возможность работы затвора до тех пор, пока не будет перемотана фотопленка.

Существуют модели фотоаппаратов («Ленинград», «Робот» и др.), в которых негативная пленка автоматически перематывается (от первоначального завода) немедленно после съемки кадра.

Автоматическая перемотка кинопленки особенно удобна при съемке спортивных сюжетов, так как позволяет, не отрываясь от наблюдения за объектом съемки, производить непрерывное фотографирование.

Имеются кассеты, которые позволяют быстро и без использования всей фотопленки перезарядить фотоаппарат. Например, в фотоаппарате «Салют» кассета (рис. 23) соединяется с камерой при помощи замка. Причем кассета снабжена блокирующим устройством, не позволяющим отключать ее от камеры, пока фотоматериал не будет закрыт светонепроницаемой крышкой. Подобные кассеты имеются и в фотоаппарате «Адокс-300» (рис. 24). Кассеты с фотоматериалом помещаются внутри камеры и также имеют предохранительные приспособления, исключающие засветку фотопленки при перезарядке.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ

Важнейшей частью фотоаппарата является объектив.

При помощи объектива на светочувствительном материале (внутри камеры) создается изображение объекта съемки.

Современный объектив представляет собой сложную собирающую оптическую систему, состоящую из линз, заключенных в металлическую или пластмассовую оправу.

Объективы различаются по конструкции, каждой из которых присваивается какое-либо название, например «Юпитер», «Индустар», «Гелиос», «Мир», «Тессар», «Зонар» и т. д. Количество конструкций очень велико и непрерывно растет.

В оптическую систему объектива входят положительные (собирающие) и отрицательные (рассеивающие) линзы, причем в некоторых конструкциях объективов линзы склеиваются.

Отечественные объективы относятся к наиболее совершенным конструкциям. Такие объективы строят геометрически точное и четкое изображение по всему полю, на которое рассчитан данный объектив.

Основной характеристикой объектива является фокусное расстояние, показатели которого гравированы на оправе объектива. Оно зависит от конструкции объектива и определяется расстоянием от задней глав-

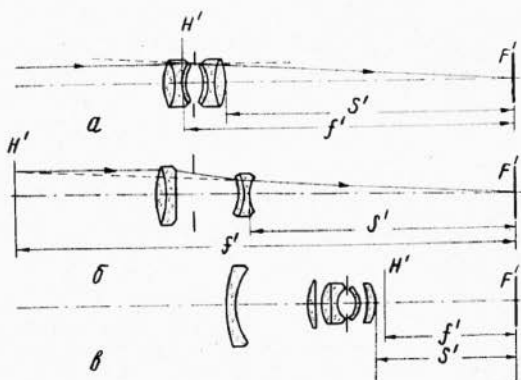


Рис. 25. Расположение главных плоскостей в объективе:

а — в симметричном объективе задний отрезок короче фокусного расстояния; *б* — в телеобъективе задний отрезок значительно короче фокусного расстояния; *в* — в объективе с удлинённым отрезком задний отрезок больше фокусного расстояния

ной плоскости до главного фокуса объектива. Расположение главных плоскостей также зависит от конструкции объектива: они могут находиться вблизи от плоскости диафрагмы или вне объектива (рис. 25). Главным фокусом называется изображение бесконечно удаленной точки на главной оптической оси.

Фокусное расстояние обозначается на оправе объектива и выражается в сантиметрах или миллиметрах, например на оправе объектива «Юпитер-3» выгравировано фокусное расстояние 5 см, на оправе объектива «Юпитер-9» — 85 мм. Эти величины являются округленными; практически «Юпитер-3» имеет фокусное расстояние 52,4 мм, «Юпитер-9» — 84,5 мм.

Во многих дешевых фотоаппаратах, таких, как «Любитель», «Москва» и др., установлены объективы с вращающейся передней линзой. Такие объективы называются объективами с переменным фокусным расстоянием. Наводку на резкость этими объективами осуществляют путем перемещения передней линзы.

Любое изменение в оптической системе объектива, рассчитанной с очень большой точностью, в том числе и смещение передней линзы, отрицательно сказывается на качестве создаваемого изображения. Обычно объективы с перемещающейся передней линзой при их изготовлении фокусируют не на бесконечность, а на такое расстояние, которое более всего распространено при съемке, например на 3,5 м. Очевидно, подобным образом отфокусированный объектив обеспечит наилучшую резкость изображения только при наводке его на расчетную дистанцию, в нашем примере на 3,5 м. Резкость изображения при наводке на все другие дистанции будет пониженной. Практически эта потеря резкости весьма незначительна и она устраняется при диафрагмировании объектива.

При портретной съемке часто используется полностью открытая диафрагма, но потеря резкости, вызванная перемещением передней линзы объектива, здесь обычно не портит изображения, ибо полученный мягкий оптический рисунок изображения высоко ценится в портретной фотографии.

Важной характеристикой объектива является светосила. Она определяется отношением освещенности поля изображения (матового стекла, пленки, пластинки), создаваемого объективом, к яркости фотографируемого объекта. Чем больше светосила объектива, тем при более низкой освещенности

объекта можно вести съемку, тем ниже может быть светочувствительность фотоматериала при одной и той же величине выдержки.

Светосила объектива — величина переменная и может быть выражена количественно. Для того чтобы определить величину светосилы, необходимо знать диаметр действующего отверстия объектива и его фокусное расстояние.

Под действующим отверстием понимается то отверстие в объективе, через которое проходит свет внутрь камеры. Это отверстие определяется диафрагмой. Обычно диафрагма расположена между линзами объектива и состоит из нескольких лепестков, помещенных в оправу, имеющую снаружи кольцо, с помощью которого можно изменять действующее отверстие объектива (рис. 26) и тем самым регулировать количество света, проходящего внутрь камеры.

Два объектива одинаковой конструкции и с одинаковыми диаметрами действующего отверстия пропускают внутрь камеры равное количество света. Однако величина освещенности поля изображения будет различной, если фокусное расстояние у этих объективов неодинаково. Также неодинакова будет освещенность изображения, если сопоставить два объектива одинаковой конструкции, фокусные расстояния которых равны, а диаметры действующих отверстий различны.

Вследствие того что освещенность изображения внутри камеры зависит от фокусного расстояния объектива и диаметра его действующего отверстия, светосила объектива оказывается прямо пропорциональной квадрату диаметра его действующего отверстия и обратно пропорциональной его фокусному расстоянию и определяется по такой формуле:

$$I = \left(\frac{d}{f} \right)^2,$$

где I — светосила; d — диаметр действующего отверстия объектива; f — фокусное расстояние объектива.

Если сопоставить два объектива, у которых фокусные расстояния одинаковы, а диаметры действующих отверстий различны (например, у первого 10 мм, а у второго 5 мм), то очевидно, что количество света, прошедшего через второй объектив, окажется меньшим, чем количество света, прошедшего через первый объектив. Поскольку известно, что площади кругов, а в данном случае действующих отверстий объективов, относятся как квадраты их диаметров, освещенность фотоматериала, создаваемая этими объективами, будет прямо пропорциональна квадрату диаметра их действующих отверстий.

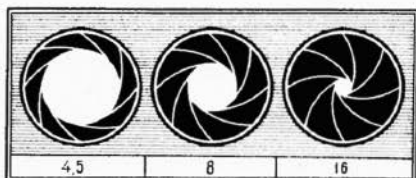


Рис. 26. Диафрагма объектива

Отношение диаметра действующего отверстия объектива к его фокусному расстоянию, выраженное в виде дроби, в которой числитель равен 1, а знаменатель — отношению фокусного расстояния к диаметру действующего отверстия, принято называть относительным отверстием. Квадрат относительного отверстия является мерой светосилы объектива.

Рассмотрим пример для объектива «Юпитер-8» (приводимые цифры взяты с некоторым округлением). У этого объектива максимальное раскрытие диафрагмы равно 25 мм, а фокусное расстояние — 5 см. Отношение диаметра действующего отверстия к фокусному расстоянию здесь будет выражаться как 25 : 50, что соответствует 1 : 2. Эти цифры награвированы на оправе объектива «Юпитер-8» и указывают на величину его относительного отверстия. В обиходе светосилой объектива часто называют знаменатель дроби. По этой терминологии «Юпитер-8» имеет светосилу 2.

Пользуясь диафрагмой, можно в широких пределах менять диаметр действующего отверстия объектива и, следовательно, изменять величину светосилы объектива.

Обычная шкала диафрагмы предусматривает такой порядок, при котором освещенность изображения на фотоматериале изменяется вдвое при переходе от одного показателя диафрагмы к другому, рядом стоящему. На шкале диафрагмы величины относительных отверстий проставляются без числителя и образуют следующий ряд: 0,7; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64. Шкала диафрагмы у каждого объектива начинается с его предельного относительного отверстия, указанного на оправе объектива. Иногда величина относительного отверстия объектива не входит в стандартный ряд шкалы диафрагмы, и тогда этот ряд начинается с 1,5; 3,5; 4,5 и т. д.

Если необходимо выяснить, насколько светосильнее будет объектив при диафрагме 3,5 по сравнению со следующим показателем диафрагмы, имеющим цифру 4, расчет следует вести следующим образом:

$$\left(\frac{1}{3,5}\right)^2 : \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{12} : \frac{1}{16} = \frac{16}{12} \approx 1,3 \text{ раза}$$

Так же сравниваются два объектива, имеющие различные относительные отверстия.

Современные объективы, представляющие собой сложную оптическую систему, состоят из нескольких линз, расположенных в воздушной среде. На каждой границе стекло — воздух и воздух — стекло возникает отражение падающего на поверхности линз света, а следовательно, происходит и его потеря. В результате отражения от каждой такой поверхности теряется от 4 до 6,5% падающего света.

Световые потери в объективе уменьшаются, если поверхности несклеенных линз покрыты особыми пленками, способными понизить коэффициент отражения света. Путем подбора пленки по толщине и показателю преломления удастся весьма значительно снизить потери света в объективе. Объективы,

линзы которых покрыты такими пленками, называются просветленными и при рассматривании линз объектива в отраженном свете кажутся окрашенными в нежный переливчатый голубой или пурпурный цвет.

Влияние просветления объектива на количество пропущенного объективом света показано в табл. 1.

Таблица 1

Название объектива	Коэффициент пропускания света (в %)	
	непросветленный	просветленный
«Юпитер-3»	72	91
«Юпитер-12»	68	89

Нанесение просветляющих пленок на линзы объектива осуществляется химическим или физическим способом. Химический способ предусматривает образование просветляющей пленки из самого стекла на поверхности линзы при воздействии на это стекло некоторых химикатов. Эта просветляющая пленка составляет одно целое со стеклом и достаточно прочна, но менее эффективна по снижению коэффициента отражения, чем пленка, полученная физическим способом.

При физическом способе просветления на линзу объектива путем распыления специального прозрачного вещества наносится тончайшая пленка. Такая пленка очень нежна и требует весьма осторожного обращения.

Просветление не только снижает потери света в объективе, но и положительно сказывается на качестве фотографического изображения. При отсутствии просветляющих пленок свет, многократно отражаемый стеклянными поверхностями, проникает внутрь камеры в виде общего рассеянного света и, не участвуя в создании изображения, равномерно засвечивает экспонируемый фотоматериал. В результате такой засветки контраст изображения несколько снижается. В черно-белом изображении эта засветка больше действует на малоосвещенные детали объекта, в цветном же изображении искажаются контраст и цвета объекта съемки.

Наибольшее различие в изображениях, полученных с помощью просветленных и непросветленных объективов, наблюдается при съемке в условиях неблагоприятного освещения.

Любой объектив рисует изображение в пределах определенного поля, имеющего форму круга. Но в пределах этого поля резкость получаемого изображения на разных его участках неодинакова (рис. 27).

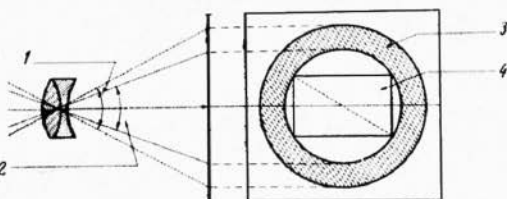


Рис. 27. Поле зрения и поле изображения: 1 — угол зрения, 2 — угол изображения, 3 — поле зрения, 4 — поле изображения

В фотографических аппаратах используется не все поле изображения объектива, а лишь некоторая его часть, представляющая собой прямоугольник кадра, вписанный в круг поля изображения.

Поле изображения может быть измерено в угловой мере (угловое поле) и в линейной мере (линейное поле). Угловые размеры используемой части поля изображения зависят от фокусного расстояния объектива и формата кадра. Эта зависимость показана в табл. 2.

Таблица 2

Формат кадра (в см)	Диагональ кадра (в см)	Фокусное расстояние объектива (в см)									
		2,8	3,5	5,0	7,5	10,5	13,5	18,0	21,0	30,0	50,0
		Угол поля изображения (в°)									
2,4×3,6	4,3	75	63	46	32	23	18	14	12	—	—
4,5×6	7,5	—	—	75	53	40	31	24	20	14	—
6,5×9	11	—	—	—	72	55	44	34	29	21	13
9×12	15	—	—	—	—	71	58	45	40	28	17
13×18	22	—	—	—	—	—	—	63	55	40	25
18×24	30	—	—	—	—	—	—	—	71	53	34

Объективы, исходя из их угла поля изображения, принято классифицировать как нормальные, широкоугольные и длиннофокусные.

Нормальными считаются такие объективы, фокусное расстояние которых близко к диагонали прямоугольника кадра и которые имеют угол поля изображения по горизонтали от 45 до 60°.

Широкоугольными объективами называются такие, фокусное расстояние которых значительно короче диагонали прямоугольника кадра. Угол поля изображения этих объективов выше 65—70°.

Длиннофокусными объективами называют такие, фокусное расстояние которых больше диагонали прямоугольника кадра. Угол поля изображения у них меньше 45°.

Такое деление объективов является условным, так как один и тот же объектив, в зависимости от формата кадра, может строить изображение с различными углами поля. Например, объектив с фокусным расстоянием 21 см для кадра 2,4 × 3,6 см будет длиннофокусным, для кадра 13 × 18 см — нормальным, для кадра 18 × 24 см — широкоугольным.

Большинство фотоаппаратов снабжается нормальным объективом. Широкоугольные и длиннофокусные объективы чаще всего применяются как сменные объективы в таких фотоаппаратах, в которых можно взамен основного объектива установить объектив с другим фокусным расстоянием.

Почти все малоформатные фотоаппараты и большинство дорогих фотоаппаратов других форматов рассчитаны на применение сменных объективов.

Группа сменных объективов, рассчитанная на определенную конструкцию фотоаппарата как по формату кадра, так и по креплению оправы объектива в фотоаппарате, может состоять из трех (нормального, широкоугольного и длиннофокусного) и больше объективов.

Существует также специальная группа длиннофокусных объективов, называемых телеобъективами. Особенность их конструкции заключается в том, что за счет специально рассчитанной оптической системы длиннофокусный объектив помещается в короткую оправу. Сравнительно малый размер телеобъектива создает более удобные условия для фотографирования.

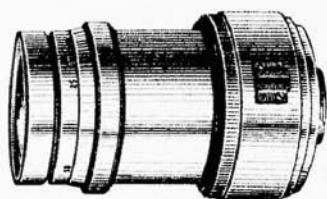


Рис. 28.
Телеобъектив
Д. Д. Максудова

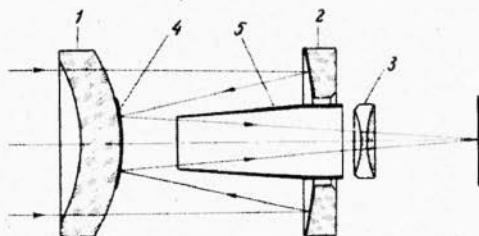


Рис. 29. Оптическая схема объектива Д. Д. Максудова («МТО-500»):
1 — менисковая линза, 2 — вогнутое сферическое зеркало, 3 — склеенные линзы, 4 — зеркальный отражающий слой, 5 — коническая трубка, заменяющая диафрагму

Чрезвычайно интересны и оригинальны телеобъективы, разработанные Д. Д. Максудовым (рис. 28). В этих объективах, названных «МТО», применена зеркально-линзовая менисковая оптическая система, позволившая создать сверхдлиннофокусные объективы (500 и 1000 мм) в очень короткой оправе. Так, объектив «МТО» с фокусным расстоянием 1000 мм имеет длину оправы всего около 250 мм, в то время как обычный объектив с этим же фокусным расстоянием был бы длиной почти 1 м. Оптическая схема объектива «МТО-500» показана на рис. 29.

Наводка на резкость производится путем вращения передней оправы объектива с менисковой линзой и выпуклым сферическим зеркалом.

Телеобъективами пользуются в тех случаях, когда необходимо получить в крупном масштабе изображение удаленных объектов, к которым невозможно подойти ближе. Глубина резко изображаемого пространства у телеобъектива будет тем меньше, чем больше фокусное расстояние объектива при одном и том же относительном отверстии.

Вследствие того, что многие телеобъективы бывают тяжелее самого фотоаппарата, съемка с ними производится почти всегда со штатива, причем штатив должен быть тем устойчивее, чем больше фокусное расстояние объектива.

Фотоаппараты с особо длиннофокусными объективами крепятся к штативу не обычно; на штатив устанавливается не аппарат с ввернутым в него объективом, а объектив с прикрепленным к нему аппаратом, для чего в оправе объектива имеется штативное гнездо со стандартной резьбой (рис.30).

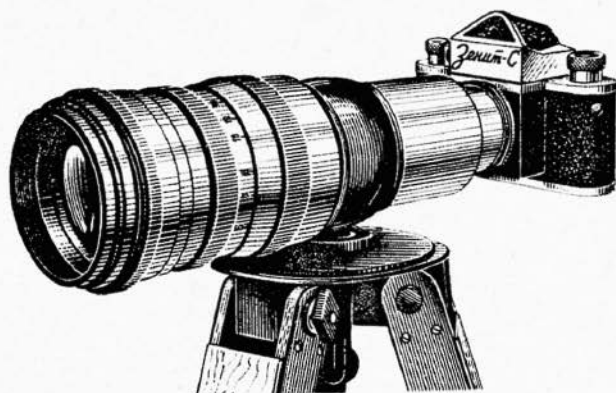


Рис. 30. Крепление объектива к штативу

Широкоугольными объективами пользуются при съемке в тесных помещениях, на узких улицах и во всех тех случаях, когда с фотоаппаратом нельзя отойти от объекта на нужное расстояние. Эти объективы обеспечивают значительно большую глубину резко изображаемого пространства, чем нормальные или длиннофокусные, при равных показателях относительного отверстия. По сравнению с нормальными объективами широкоугольные, позволяющие вести съемку с более близких расстояний, создают изображения со значительно большими перспективными сокращениями, что иногда делает объект на снимке непривычным и как бы искаженным, особенно при оценке деталей, расположенных на переднем плане.

Недостатком широкоугольных объективов является неодинаковая освещенность изображения в центре и по краям кадра. В качестве примера рассмотрите таблицу освещенностей различных участков поля изображения (табл. 3), составленную для различных по фокусному расстоянию объективов, предназначенных для малоформатных аппаратов.

Рассматривая фотографический снимок большой группы людей или репродукцию газетного листа, можно обнаружить, что различаемость деталей в центре изображения больше, чем у его краев. Также иногда замечают, что изображения, полученные двумя различными объективами, при всех прочих равных условиях неодинаковы по четкости.

Таблица 3

Фокусное расстояние объектива (в см)	Угол поля изображения (в градусах)	Освещенность краевых участков изображения (освещенность в центре поля принята равной 1,00)
2,8	75	0,39
3,5	63	0,55
5,0	46	0,74
8,5	28	0,91
13,5	18	0,95

Четкость воспроизведения объекта зависит от конструкции объектива и количественно выражается его разрешающей силой, или разрешающей способностью.

Разрешающая сила — свойство объектива с определенной четкостью передавать изображение специального объекта съемки — миры, состоящей из черных и белых линий. Количество таких линий на отдельных ее участках различно. На каждом участке миры толщина черных и белых линий одинакова (рис. 31). Различаемость штрихов миры визуальнo (зрительно) по полю изображения объектива неодинакова: в центре объектива разрешающая сила наивысшая; чем ближе к краю поля, тем меньшей она становится.

Фотографическое изображение, создаваемое с помощью объектива на светочувствительном слое, отличается по различаемости от изображения, оцениваемого визуальнo (непосредственно глазом). Объясняется это мутностью и структурным (зернистым) строением светочувствительного слоя. Особенно большое влияние на различаемость штрихов миры в фотографическом изображении оказывает зернистость светочувствительного слоя. Зернистость у различных фотоматериалов неодинакова. Одни фотоматериалы образуют крупнозернистое, другие — мелкозернистое изображение.

Воспроизведенная на фотоматериале мира показывает разрешающую способность не только объектива, но и фотоматериала. Фотографируя миру одним и тем же объективом сначала на мелкозернистом, а затем на высокочувствительном и потому крупнозернистом фотоматериале, можно обнаружить, что количество различаемых штрихов на мелкозернистом фотоматериале будет соответствовать, например, 150, а на крупнозернистом — лишь 45 линиям на миллиметр (лин/мм).

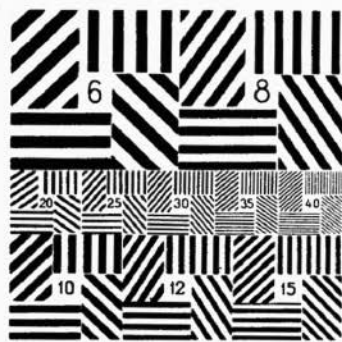


Рис. 31. Мира для испытания объектива

Следовательно, разрешающая способность системы объектив + фотоматериал зависит в определенной степени от зернистости и мутности светочувствительного слоя, на котором снята мира.

В паспортах, прилагаемых к фотографическому аппарату, показывается обычно разрешающая способность объектива с указанием, на каком типе фотоматериала получена данная величина. Объективы принято испытывать на негативных материалах средней светочувствительности или на тех светочувствительных слоях, на которых предполагается снимать данным объективом чаще всего.

Сменные объективы. Один и тот же по конструкции объектив может иметь различные оправы, рассчитанные на определенный тип фотоаппарата. Например, объектив «Юпитер-8» для аппаратов «Зоркий», «ФЭД» и им подобных имеет резьбовую оправу; для аппарата «Киев» и др. — байонетную. Оправы объективов различаются и по их диаметру.

Для сменных объективов особенно важным показателем оправы является величина рабочего отрезка. Рабочим отрезком объектива называют расстояние от плоскости изображения при наводке объектива на бесконечность, до опорной поверхности оправы (рис. 32). Длина рабочих отрезков у объективов для фотоаппарата «Зоркий» равна $28,8 \pm 0,02$ мм.

В принципе все сменные объективы, предназначенные для какого-либо одного типа фотоаппаратов, должны иметь строго одинаковые рабочие отрезки. В этом случае замена одного объектива другим не потребует подгонки его к камере.

Иногда из-за чрезмерных допусков в длине рабочих отрезков изображения, полученные при съемке несколькими сменными объективами, по резкости оказываются неодинаковыми.

Фотоаппараты, позволяющие пользоваться сменными объективами, стандартизуются и по рабочим отрезкам камеры — расстоянию от плоскости светочувствительного слоя до плоскости, на которой крепится объектив.

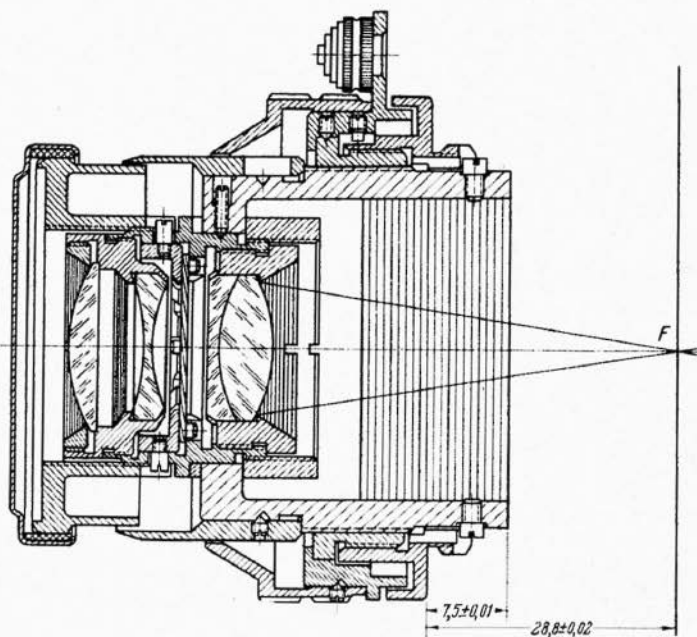


Рис. 32. Рабочий отрезок объектива

При совпадении размеров рабочего отрезка объектива и рабочего отрезка камеры (рис. 33) изображение точки, находящейся в бесконечности, будет резким. Если же рабочий отрезок объектива больше рабочего отрезка камеры, то изображение этой точки получится на негативе в виде размытого кружка. Если рабочий отрезок объектива короче рабочего отрезка камеры, изображение точки будет также нерезким.

Объективы с обычной конструкцией диафрагмы неудобны для зеркальных фотоаппаратов типа «Зенит», «Старт», «Салют», «Экзакта» и т. п. Пользуясь этими объективами, фотограф вынужден наводить на резкость при полностью открытой диафрагме, чтобы лучше видеть изображение на матовом стекле. Затем он должен прервать наблюдение за объектом, установить по шкале нужную диафрагму и только после этого производить съемку.

Такая последовательность операций необходима для съемки каждого кадра.

В целях устранения этих неудобств создано несколько специальных конструкций диафрагмы. Простейшая из них осуществлена, например, в объективах «Мир-1», «Гелиос-40» и др. На оправе этих объективов имеется специальное кольцо, связанное с диафрагмой (рис. 34). Фотограф до съемки ставит кольцо предварительной установки на то деление шкалы диафрагмы, которое необходимо для достижения должной глубины резко изображаемого пространства и правильной выдержки. Отверстие диафрагмы при установке этого кольца не меняется и остается полностью открытым. Наводя на резкость по изображению на матовом стекле, фотограф, не прерывая наблюдения за объектом, простым поворотом второго кольца до упора перед самой съемкой устанавливает рабочую диафрагму и спускает затвор.

Более удобная, хотя и несколько сложная система предусмотрена в объективах «Гелиос-44» для камеры «Старт» и др. В этих объективах также предварительно устанавливается на шкале диафрагм нужная величина диафрагмы, диктуе-

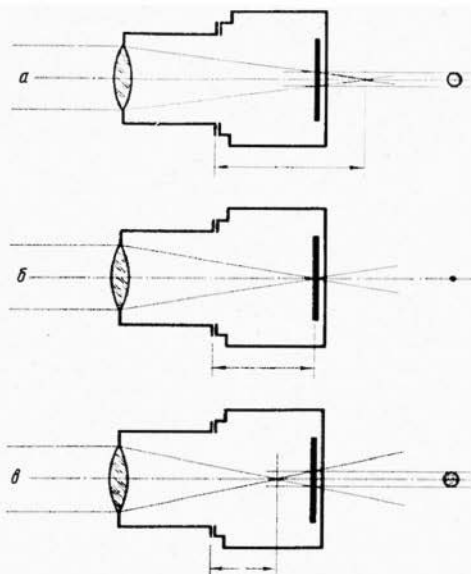


Рис. 33. Схема образования изображения точки при различных рабочих отрезках объектива и камеры:

а — больше рабочего отрезка камеры, б — рабочие отрезки совпадают, в — короче рабочего отрезка камеры

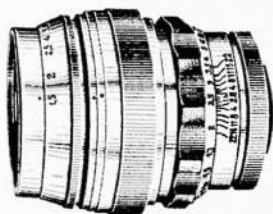


Рис. 34. Оправа объектива с установочным кольцом диафрагмы

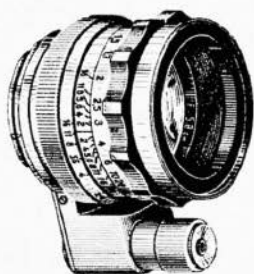


Рис. 35. Объектив с нажимной кнопкой диафрагмы

мая условиями съемки. Действующее отверстие объектива при этом остается полностью открытым. После того как фотограф навел на резкость по изображению на матовом стекле и нажал на спусковую кнопку диафрагмы (рис. 35), она автоматически устанавливается на нужный диаметр. От этой же спусковой кнопки срабатывает и затвор камеры.

После того как затвор сработал и произошла съемка, лепестки диафрагмы в объективе снова полностью раскрываются. При необходимости

механизм, регулирующий автоматическую установку диафрагмы, может быть отключен.

Во всех случаях объектив во время съемки должен быть защищен от посторонних лучей, не участвующих в образовании фотографического изображения. Посторонние лучи, проникшие внутрь камеры, не только рассеиваются и снижают контраст изображения, но и создают на нем световые пятна, что приводит к бракованному снимку.

Для борьбы с этими лучами обычно пользуются блендами (рис. 36), надеваемыми на оправу объектива. Бленды могут быть сделаны из металла, пластмассы и картона с обязательным матовым чернением внутренней поверхности цилиндра или конуса бленды.

Длина бленды и ширина отверстия в ней должны быть согласованы с фокусным расстоянием объектива и его относительным отверстием. В случае недостаточной длины бленды объектив оказывается незащищенным от посторонних лучей; при чрезмерно длинной бленде края изображения могут оказаться срезанными.

Расчет бленды ведется по следующим формулам: высота наружного отверстия бленды:

$$h = \frac{H \cdot L}{f} + \frac{f}{R};$$

ширина наружного отверстия бленды:

$$b = \frac{B \cdot L}{f} + \frac{f}{R},$$

где B — ширина кадра в фотоаппарате; H — высота кадра в фотоаппарате; f — фокусное расстояние объектива; R — показатель диафрагмы; L — длина бленды.

Некоторые из современных объективов монтируются в углубленной оправе, которая и служит блендой.

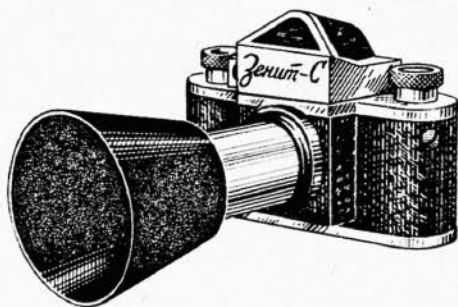


Рис. 36. Бленда на объективе

ЗАТВОР

В процессе фотографирования свет от объекта съемки проходит через объектив внутрь камеры к фотоматериалу. Продолжительность действия света на светочувствительный слой строго дозируется.

Время, в течение которого свет, прошедший через объектив, освещает фотоматериал, принято называть **в ы д е р ж к о й**. Продолжительность выдержки может регулироваться разными способами. Самый примитивный из них — это снятие крышки с объектива на время выдержки и перекрытие его крышкой по окончании выдержки. Но дозирование крышкой не позволяет производить съемку с короткими выдержками порядка десятых, сотых или тысячных долей секунды, которые часто требуются при фотографировании быстро движущихся или ярко освещенных объектов.

Современные фотоаппараты оснащены сложными и точными дозаторами времени воздействия света на фотослой — **з а т в о р а м и**.

В малоформатных фотоаппаратах, за исключением некоторых их типов, таких, как «Смена» или «Юность», устанавливаются так называемые **шторно-щелевые затворы** (рис. 37). Эти затворы помещаются внутри камеры, вблизи от светочувствительного слоя фотоматериала, и позволяют производить съемку с продолжительностью до тысячных долей секунды.

В таком затворе шторка из шелковой прорезиненной ткани с щелеобразным отверстием намотана на два валика, у одного из которых имеется пружина, определяющая натяжение шторки. В момент съемки шторка со щелью движется перед фотоматериалом и пропускает свет через щель к светочувствительному слою. Продолжительность выдержки определяется шириной щели шторки и скоростью ее продвижения. Размер щели в шторке и натяжение пружины могут регулироваться. Чем уже щель и сильнее натяжение пружины, тем короче будет выдержка, так как при быстром движении узкой щели шторки фотоматериал освещается очень короткое время. При широкой щели в шторке и слабом натяжении пружины светочувствительный слой подвергается длительному освещению. Меняя ширину щели в шторке и натяжение пружины, можно получать выдержки весьма различной продолжительности.

Регуляторы ширины щели шторки и натяжения пружины выводятся на внешнюю стенку фотоаппарата. Эти регуляторы могут быть различной конструкции. Так, в фотоаппаратах типа «Зоркий» на верхней стенке камеры находится вращающаяся головка с цифровыми обозначениями скорости работы затвора. Короткие выдержки, составляющие доли секунды, например $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{500}$ сек. и др., на шкале вращающейся головки награвированы в виде знаменателей дробей как целые числа: 2, 25, 500 и т. д. Продолжительность

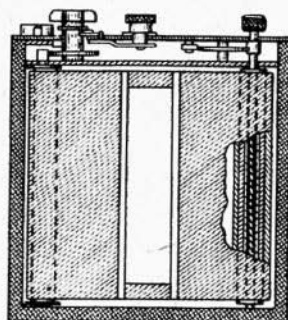


Рис. 37. Схема шторно-щелевого затвора

выдержки затвора указывается стрелкой на корпусе аппарата, совпадающей с цифрой на шкале вращающейся головки. Завод затвора производится одновременно с перемоткой пленки внутри фотоаппарата. Движение щели шторки перед фотоматериалом, т. е. выдержка, происходит после того, как нажата спусковая кнопка затвора.

При необходимости съемки с выдержкой свыше секунды вращающаяся головка затвора, после его завода, устанавливается так, что стрелка указывает на индекс «В» (или «Т» или «Z»). При такой установке регулятора скорости затвора щель шторки раздвигается до размера всего кадра. Продолжительность выдержки определяется отрезком времени, в течение которого нажата и держится в этом положении спусковая кнопка.

Шторно-щелевые затворы удобны и широко применимы потому, что они позволяют при одном и том же постоянном затворе, установленном в фотоаппарате, пользоваться сменными объективами.

Наряду с положительными свойствами шторно-щелевые затворы имеют ряд существенных недостатков. Так, при съемке быстро движущихся объектов изображения их могут оказаться искаженными, например колеса автомобиля вместо круглых получаются овальными. Происходит это искажение вследствие того, что изображение объекта на фотоматериале создается не одновременно на всем поле кадра, а последовательно на различных его участках, по мере движения щели шторки перед фотоматериалом во время выдержки. Искажения будут тем заметнее, чем меньше ширина щели шторки и чем больше скорость ее движения.

В зимних условиях, на морозе, прорезиненная ткань шторки может потерять свою эластичность, вследствие чего снижается скорость движения щели и тем самым меняется величина рассчитанной выдержки. Иногда при очень низкой температуре затвор и совсем не работает.

Бывают случаи, когда на некоторых фотоснимках изображение с одного края оказывается несколько более темным, чем с другого. Особенно ясно это обнаруживается на участке снимка, занятом небом или другой равномерно освещенной поверхностью. Такое явление может произойти оттого, что щель шторки продвигается вдоль плоскости кадра с неодинаковой скоростью: в начале своего движения — медленнее, а в конце — быстрее. Неравномерность в перемещении щели шторки объясняется неравномерностью действия пружины наматывающего валика. При работе на коротких выдержках затвора неравномерность в скорости движения шторки оказывается более заметной, чем при работе на более продолжительных. В современных фотоаппаратах в целях ликвидации этого явления предусмотрена такая конструкция затвора, при которой компенсируется ускорение движения шторки путем одновременного изменения величины щели во время хода. Существенным недостатком шторно-щелевых затворов является то, что они не позволяют эффективно использовать источники мгновенных световых вспышек (см. стр. 59).

Шторки затвора изготавливаются и из металлических пластинок. Шторка может двигаться в горизонтальном направлении или сверху вниз, как это

осуществлено в фотоаппаратах «Киев», «Салют». Затворы с металлическими шторками по конструкции сложнее обычных, но и более совершенны: менее подвержены влиянию температуры и позволяют получать очень короткие выдержки.

В среднеформатных, крупноформатных, а иногда и в малоформатных фотоаппаратах, таких, как «Смена» и др., затворы устанавливаются между линзами объектива и составляют с оправой объектива одно целое.

Эти затворы называются центральными (рис. 38), так как тонкие металлические лепестки, закрывающие доступ свету к фотоматериалу, раскрываются от центра действующего отверстия к его краям. Дозирование света в центральных затворах осуществляется механизмом, сходным с часовым.

В результате действия такого затвора все поле кадра в момент выдержки освещается почти одновременно, и потому этот затвор практически свободен от недостатков, свойственных шторно-щелевому затвору, экспонирующему кадр последовательными участками.

Диапазон выдержек центральных затворов весьма разнообразен. В простых затворах светозащитные лепестки от регулятора автоматически открываются на $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$ и $\frac{1}{100}$ сек. В более совершенных затворах диапазон автоматических выдержек может быть таким: 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{250}$ и иногда $\frac{1}{500}$ сек. Могут быть и другие варианты автоматических выдержек. Кроме того, в каждом затворе можно открыть светозащитные лепестки на любое необходимое по расчету время.

Величина выдержки регулируется специальным диском, находящимся в верхней части затвора, или специальным кольцом, охватывающим весь корпус затвора. Диск или кольцо имеет ряд награвированных цифр и букв. Причем указываются лишь знаменатели дробей в виде целых чисел: вместо $\frac{1}{25}$ сек. гравирована цифра 25; вместо $\frac{1}{250}$ сек. — 250 и т. д.

Кроме этих чисел на дисках и кольцах гравированы буквы, которых может быть одна или две. При двух буквах одна из них, например «Д», обеспечивает открытие светозащитных лепестков на продолжительное время, необходимое для рассматривания объекта съемки и установки объектива на резкость. Другая буква, «В» или «К», также позволяет открывать затвор на длительный отрезок времени. Разница между этими двумя регуляторами заключается в том, что при установке указателя выдержек на букву «Д» и нажатия спускового рычага лепестки затвора откроются и не закроются до тех пор, пока вторично не будет нажат спусковой рычаг. При совмещении указателя выдержек с буквами «В» или «К» лепестки будут открыты столько вре-



Рис. 38. Центральный затвор:
1 — шкала выдержек, 2 — шкала световых значений, 3 — шкала диафрагмы, 4 — завод затвора, 5 — спуск затвора, 6 — гнездо для тросика

мени, сколько продолжается нажатие спускового рычага. Этим регулятором пользуются в тех случаях, когда выдержка превышает 1 сек.

Моментальные выдержки, предусмотренные данным затвором, устанавливаются совмещением указательного штриха с цифрой шкалы скоростей.

Затворы, имеющие один буквенный указатель (обычно «В»), монтируются на фотоаппаратах, в которых исключена прямая наводка объектива на резкость по изображению на матовом стекле.

Старые модели центральных затворов готовы были к действию немедленно после того, как указатель скорости совмещен с какой-либо цифрой или буквой на диске. В современных центральных затворах первоначально необходимо совместить кольцо-регулятор с цифрой или буквой на шкале выдержек, затем при помощи заводного рычага, который следует нажать до отказа, завести затвор и только после этого нажимать на спусковой рычаг, открывающий и закрывающий светозащитные лепестки.

Центральные затворы имеют ряд положительных свойств, к которым следует отнести исключение геометрических искажений при съемке быстро движущихся объектов, малую чувствительность механизма к изменениям температуры, вполне удовлетворительную равномерность освещения кадра в момент съемки, возможность использования мгновенной световой вспышки.

Фотоаппараты с такими затворами редко рассчитываются на применение в них сменных объективов вследствие того, что каждый сменный объектив должен иметь и собственный затвор. Сменные объективы с центральными затворами стоят значительно дороже, чем простые объективы. Такие сменные объективы удорожают и фотоаппарат; стоимость его делается тем выше, чем больше таких объективов входит в комплект.

Существуют модели фотоаппаратов, в которых центральный затвор помещается позади объектива. В этих аппаратах можно пользоваться сменными объективами без вмонтированных в них затворов, но сменные объективы, особенно широкоугольные, должны быть специальной конструкции, чтобы избежать виньетирования (частичного краевого перекрытия) изображения стоящим позади объектива затвором.

Появились модели фотоаппаратов («Ретина», «Контафлекс», и др.) с объективами, состоящими из двух компонентов (рис. 39). Задний ком-

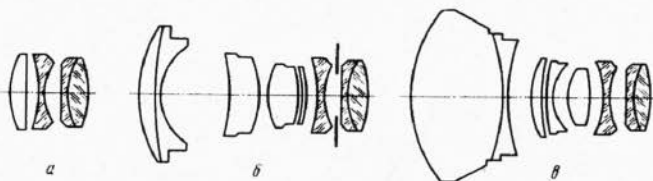


Рис. 39. Объективы со сменными компонентами:
а — объектив с фокусным расстоянием $f=35$ мм; б — объектив с фокусным расстоянием $f=50$ мм; в — объектив с фокусным расстоянием $f=85$ мм

Эта взаимосвязь между выдержкой и диафрагмой позволила характеризовать экспозицию одним числом и перенести это число на третью шкалу. Цифровые показатели третьей шкалы называют числом световых значений, или экспозиционным числом. Очевидно, каждое число третьей шкалы соответствует определенной экспозиции с поправкой на величину светочувствительности используемого негативного материала.

Шкала световых значений сильно упрощает конструкцию экспонометра и работу с ним. В этом случае на шкале экспонометра указываются лишь световые значения яркости или освещенности объекта (экспозиционные числа). Замер яркости или освещенности объекта съемки дает на шкале экспонометра определенное число световых единиц. На третьей шкале затвора устанавливается это число, и таким образом обеспечивается правильность экспозиции (значение светочувствительности негативного материала в фотоэкспониметре устанавливается до замера яркости или освещенности объекта).

При некотором навыке в оценке условий освещения объекта можно пользоваться шкалой световых значений, руководствуясь табл. 4.

Таблица 4

Характер объекта по яркости	Световые значения		
	при ярком солнце	солнце за облаками	пасмурно
Светлый	15	14	13
Средний	13	12	11
Темный	11	10	9 и менее

Таблица рассчитана на негативный материал светочувствительностью 65 единиц ГОСТ. При съемке на фотоматериале с другим показателем светочувствительности число светового значения должно быть соответственно увеличено или уменьшено. Изменение светочувствительности вдвое требует поправки в световом значении на единицу. Например, фотографируя на материале со светочувствительностью 32 единицы ГОСТ, световое значение, данное в приведенной выше таблице, увеличивают на единицу.

Для пользования шкалой световых значений первоначально определяют, какому числу этой шкалы соответствуют условия съемки. Затем, отведя защелку от наружного кольца, поворачивают его до тех пор, пока защелка не окажется против того деления шкалы световых значений, которое отвечает выбранному числу. Закрепив защелку между зубцов кольца, можно завести

затвор и произвести съемку. Экспозиция окажется правильной, так как механизм затвора подобрал соответствующие значения диафрагмы и выдержки, обеспечивающие эту экспозицию.

Если показатель диафрагмы не обеспечивает должной глубины резко изображаемого пространства, следует сцепленное с защелкой кольцо вращать до тех пор, пока индекс диафрагмы не окажется против нужного деления шкалы.

Например, условия съемки были оценены световым числом 13. Установив защелку на этом числе шкалы световых значений, вращаем установочное кольцо до тех пор, пока индекс диафрагмы не будет совмещен с цифрой 16 шкалы диафрагмы, так как глубина резко изображаемого пространства требовала именно такого диафрагмирования объектива. При световом значении 13 сопряженная с ним выдержка окажется равной $1/_{30}$ сек.

Если же при этих условиях освещения съемку можно вести только при большей скорости затвора, например при $1/_{250}$ сек., то путем вращения установочного кольца, сцепленного с защелкой, индекс шкалы выдержек совмещают с цифрой $1/_{250}$ сек. Диафрагма объектива в этом случае автоматически раскрывается до значения 5,6. Конечно, нужной глубины резко изображаемого пространства мы получить не сможем, но оба негатива окажутся одинаково экспонированными, так как с помощью шкалы световых значений были подобраны соответствующие величины диафрагмы и выдержек.

Новым затвором можно фотографировать и обычным способом, без учета шкалы световых значений. В этом случае при отжатой защелке устанавливается продолжительность выдержки, а затем — показатель диафрагмы.

Преимущество затворов со шкалой световых значений очевидно, так как с помощью этой шкалы легко достичь ровных негативов, что особенно важно при съемке многих кадров на одну фотопленку.

Почти все современные затворы, как центральные, так и шторно-щелевые, имеют а в т о с п у с к — приспособление для самосъемки. С помощью автоспуска затвор включается в работу через определенный отрезок времени, предусмотренный данным механизмом, например 10—15 сек.

Не все фотоаппараты имеют вмонтированный автоспуск, но он изготавливается также в виде отдельного прибора и его можно подключить к любому затвору. Конструктивно как вмонтированные, так и подключаемые автоспуски весьма разнообразны. Действие автоспуска основано на замедленном разжатии пружины. Торможение пружины осуществляется с помощью пневматического, анкерного или другого подобного механизма. В некоторых приборах промежуток времени от момента включения до срабатывания автоспуска может регулироваться. Из приставных автоспусков особенно распространен автоспуск, показанный на рис. 41.



Рис. 41.
Автоспуск

ВИДОИСКАТЕЛИ И ДАЛЬНОМЕРЫ

Готовясь к фотографированию, необходимо определить границы кадра, в пределах которых на снимке расположится объект съемки или какая-то его часть.

Для определения границ кадра существуют различные устройства и простейшее из них — матовое стекло, являющееся в некоторых фотоаппаратах задней стенкой светонепроницаемой камеры. Объектив фотоаппарата отображает на это матовое стекло изображение снимаемого объекта, и фотографу отчетливо видно положение границ кадра.

Но такое устройство удобно лишь при съемке аппаратом, установленным на штативе. После выбора границ кадра по матовому стеклу необходимо заменить его кассетой с фотоматериалом и, следовательно, в момент съемки наблюдать за объектом по матовому стеклу невозможно. А это неудобно во многих случаях съемки и особенно при фотографировании движущихся объектов.

Другим приспособлением для определения границ кадра служат в и д о и с к а т е л и различных конструкций, располагаемые на верхней или боковой стенке фотоаппарата.

В фотоаппаратах «Любитель», «Нева», «Роллейфлекс» и др. установлен з е р к а л ь н ы й видоискатель (рис. 42), расположенный над светонепроницаемой камерой и вмонтированный в фотоаппарат. Фотоаппараты с такими видоискателями имеют два объектива: верхний принадлежит видоискателю, нижний — съемочной камере.

Зеркальный видоискатель состоит из объектива, зеркала и положительной линзы, плоская поверхность которой частично или полностью заматирована. Зеркало поставлено под углом 45° к объективу и линзе. Объектив с помощью зеркала создает изображение объекта съемки на поверхности положительной линзы.

Границы наблюдаемого кадра в видоискателе в определенной степени совпадают с изображением, которое образуется в плоскости негативного материала, находящегося в камере.

Зеркальный видоискатель служит не только для определения границ кадра, но позволяет произвести наводку на резкость. Наводка на резкость производится по изображению на матированной поверхности положительной линзы.

В зависимости от конструкции фотоаппарата резкость достигается путем перемещения объектива видоискателя или его передней линзы, а также изменением расстояния между доской с объективом и светочувствительным слоем.

Во всех случаях объектив видоискателя связан со съемочным объективом. Поэтому, достигнув резкого изображения в видоискателе, автоматически получают резкое изображение и на светочувствительном слое.

В целях облегчения рассматривания изображения и повышения точности наводки в некоторых видоискателях над положительной линзой помещается увеличительная лупа.

Зеркальный видоискатель удобен тем, что позволяет легко и быстро определить границы кадра, навести на резкость и вести наблюдение за объектом во время съемки. Недостатком его является то, что изображение в видоискателе смещено по отношению к изображению, получаемому на фотоматериале. Это смещение особенно заметно сказывается при съемке близко расположенных объектов. К недостаткам видоискателя следует отнести также и то, что съемку приходится вести с точки, расположенной ниже уровня глаз, и то, что изображение, наблюдаемое в видоискателе, является зеркальным, т. е. детали объекта, расположенные справа, оказываются в видоискателе слева, а левые детали — справа. В некоторых случаях при отсутствии опыта работы с зеркальным видоискателем зеркальное изображение может привести к ошибочному определению направления движения объекта.

В фотоаппаратах «Зенит», «Старт», «Салют», «Экзакта», «Практина» и других подобных камерах, которые принято называть зеркальными, зеркальный видоискатель установлен непосредственно в корпусе камеры.

Существует два вида внутрикамерных зеркальных видоискателей. В простейшем из них изображение оказывается зеркально-обращенным и рассматривается сверху (образуется на верхней стенке камеры). В современных фотоаппаратах установлены более сложные видоискатели, причем наиболее совершенные из них имеют еще и фокусирующее устройство.

На схеме рис. 43 показаны различные фазы образования изображения во внутрикамерном зеркальном видоискателе (1 — объект съемки, 2 — зеркально обращенное изображение, 3 — перевернутое изображение, 4 — изображение объекта съемки). Этот видоискатель создает не зеркально-обращенное, а прямое изображение, рассматриваемое с уровня глаз. Достигается это тем, что к простому зеркальному видоискателю добавлена специальная призма (пентапризма), поворачивающая изображение. Для лучшего рассматривания изображения на матированной плоскости линзы пользуются окуляром.

Даже наличие сильно увеличивающего окуляра не обеспечивает точности наводки, так как изображение в зеркальном видоискателе оценивается визуально одинаково резким при значительном перемещении объектива. Фокусирующее устройство в видоискателе позволяет быстро и точно установить объектив на резкость.

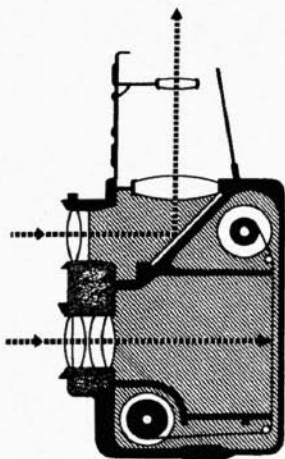


Рис. 42. Схема зеркального видоискателя

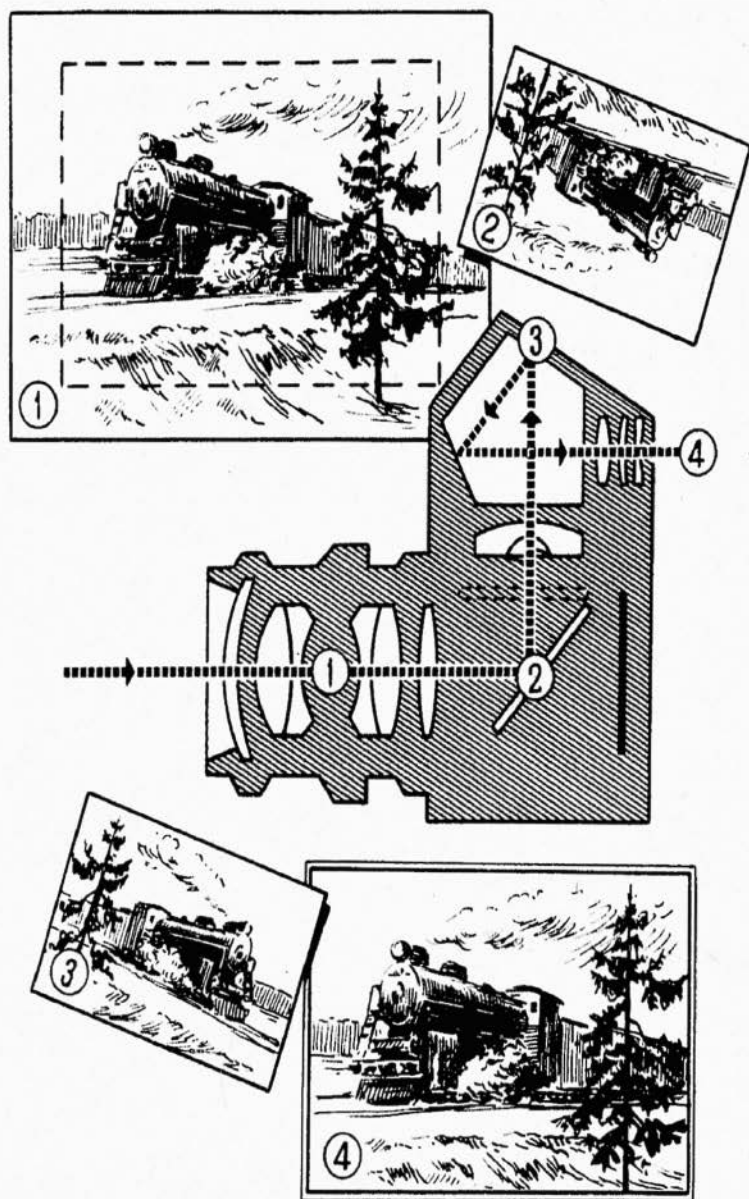


Рис. 43. Схема образования изображения во внутрикамерном зеркальном видоискателе

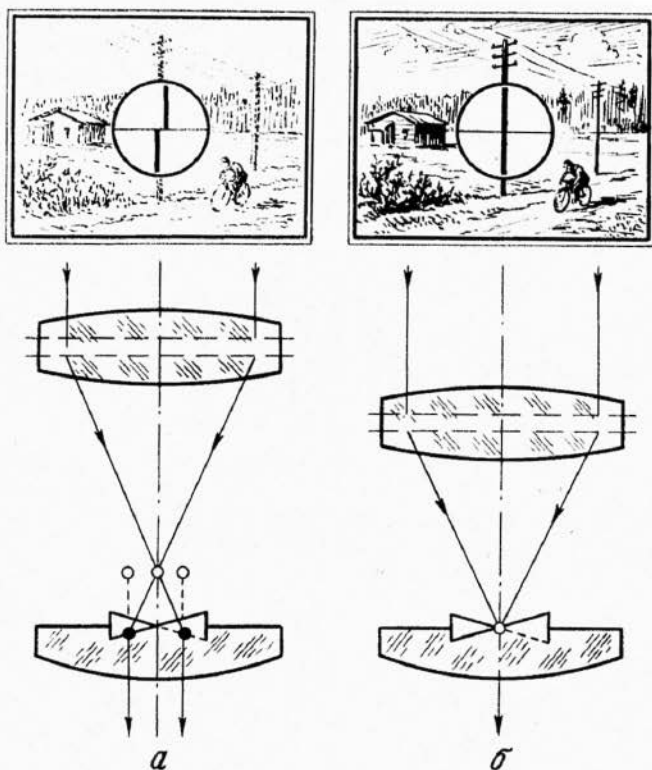


Рис. 44. Схема фокусирующего устройства

Фокусирующее устройство (рис. 44) состоит из двух пересекающихся прозрачных клиньев, вмонтированных в матированную плоскость линзы видоискателя. Эти клинья при неправильной наводке объектива на резкость как бы разрезают изображение объекта съемки *а*. Совмещение изображения вертикальных линий объекта съемки в поле зрения клиньев фокусирующего устройства говорит о точной наводке объектива на резкость (*б*).

В некоторых фотоаппаратах, таких, как «Старт», «Экзакта-Варекс» и др., окуляр с пентапризмой может быть вынут из камеры и заменен шахтным устройством с лупой для наводки. Такая замена производится для репродукционной съемки и макросъемки, когда удобнее наблюдать за изображением под углом в 90° к оси объектива.

Внутрикамерный зеркальный видоискатель исключает смещение (параллакс), наблюдаемое в видоискателе и образующееся на фотоматериале изо-

бражений вследствие того, что оба изображения создаются одним объективом. Этот видоискатель очень удобен при съемке сменными объективами.

Изображение в видоискателе можно видеть до самого момента съемки, потому что только во время выдержки зеркало видоискателя поднимается к матированной линзе и свет получает доступ к фотографическому материалу.

Во многих фотоаппаратах, таких, как «Смена», «Юность», «Эстафета», «Москва», «ФЭД», «Зоркий», «Киев», и во многих других установлен оптический (телескопический) видоискатель (рис. 45).

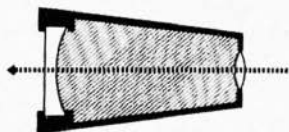


Рис. 45. Оптический видоискатель

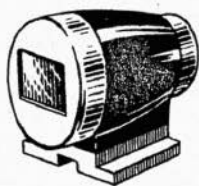


Рис. 46. Приставной оптический видоискатель

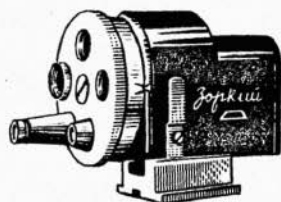


Рис. 47. Универсальный видоискатель

Оптический видоискатель состоит из линзы и окуляра, смонтированных по-разному, в зависимости от конструкции фотоаппарата. Например, в аппарате «Москва» видоискатель сделан складным, а в аппаратах «Зоркий» и «Смена» — жестким. В более совершенных аппаратах окуляр делается подвижным — для подгонки видоискателя к зрению фотографа (диоптрийная насадка).

В фотоаппаратах с этими видоискателями наблюдается явление параллакса, т. е. несовпадение границ изображения, видимого в окуляре с образующимся на фотоматериале. Величина параллакса зависит от базиса, который определяется расстоянием между оптической осью видоискателя и оптической осью съемочного объектива, поэтому стремятся сделать базис как можно меньшим. Существуют и такие оптические видоискатели, в которых параллакс почти устранен.

Оптический видоискатель, укрепленный на камере, рассчитан по углу поля изображения на нормальный объектив фотоаппарата.

В фотоаппаратах, позволяющих вести съемку сменными объективами, помимо постоянного видоискателя используют приставные оптические видоискатели (рис. 46) или универсальные (рис. 47).

Каждый приставной оптический видоискатель имеет определенный угол поля изображения, соответствующий одному из сменных объективов.

Универсальный видоискатель имеет несколько визирных объективов, помещенных на вращающейся головке. Эти объективы могут поочередно устанавливаться против окуляра, через который ведут наблюдение за объектом

съемки. Фокусные расстояния визирных объективов пропорциональны фокусным расстояниям сменных съемочных объективов. Следовательно, углы поля изображения у визирных объективов совпадают с углами поля изображения соответствующих съемочных объективов.

Видоискатель укрепляется в гнездо с пазами (клемма) на верхней стенке камеры.

Некоторые фотоаппараты помимо оптических видоискателей имеют еще и рамочные (рис. 48). Этот видоискатель состоит из двух рамок разного размера, расположенных друг от друга на некотором расстоянии. Рассматривая объект съемки сквозь малую рамку, определяют границы кадра по тому пространству, которое видно в большой рамке. Рамочный видоискатель несовершенен, в рабочем состоянии более громоздок, чем другие, параллакс у него весьма значителен.

Наводка на резкость в фотоаппарате, имеющем оптический или рамочный видоискатель, возможна путем оценки расстояния между объектом и фотоаппаратом на глаз, непосредственным замером этого расстояния или определением его с помощью дальномера.

Глазомерная оценка расстояния дает наибольшее количество ошибок в наводке на резкость, особенно при съемке длиннофокусным объективом или при фотографировании объекта, имеющего большую протяженность в глубину. Замер расстояния шагами или метром не всегда возможен (например, при съемке движущихся объектов). Кроме того, эти два метода неудобны и потому, что требуют дополнительной операции по установке объектива в определенном положении.

Вследствие неполноценности указанных выше методов наводки на резкость современные фотоаппараты обычно снабжены дальномерами. Дальномеры весьма разнообразны по своим конструкциям, чаще всего они постоянно укреплены на камерах и связаны с объективом. Существуют дальномеры и в виде отдельных приборов (рис. 49). Такими приборами пользуются в тех случаях, когда съемка производится фотоаппаратом, не имеющим вмонтированного дальномера.

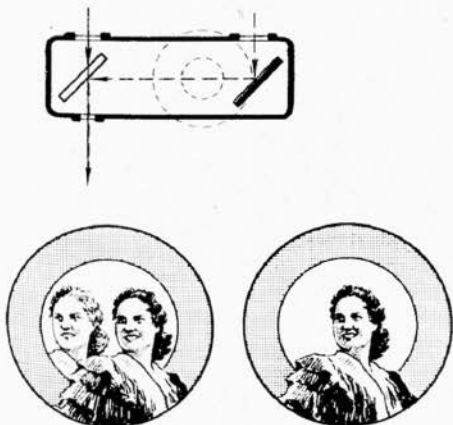


Рис. 49. Схема приставного дальномера и изображение в нем

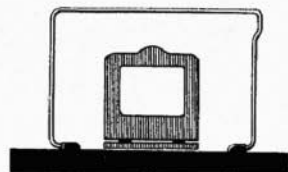


Рис. 48.
Рамочный
видоискатель

В наиболее совершенных фотоаппаратах дальномер соединен с оптическим видоискателем в один прибор. Такое совмещение очень удобно, упрощает подготовку к съемке, так как позволяет при наблюдении за объектом через один и тот же окуляр одновременно определять границы кадра и осуществлять наводку на резкость.

Внутри дальномера имеется механизм, с помощью которого определяют расстояние от фотоаппарата до объекта съемки. Это измерительное устройство образует два изображения объекта, рассматриваемые с двух точек. Поворотом внутреннего механизма дальномера два эти изображения совмещаются в одно, и тогда указатель останавливается на числе, показывающем измеряемое расстояние.

Измерительные устройства дальномеров, вмонтированные в фотоаппарат, механически связаны с оправой объектива. Механизмы блокировки различны. Например, в фотоаппаратах, у которых наводка на резкость производится перемещением оправы передней линзы («Москва» и др.), измерительное устройство дальномера связано с этой перемещающейся оправой. В фотоаппаратах жесткой конструкции, таких, как «ФЭД», «Зоркий», «Киев» и т. д., торец оправы объектива заблокирован с кулачком, шестеренкой или другим подобным приспособлением измерительного устройства дальномера. Перемещая оправу объектива в кольцо с многозаходной резьбой, одновременно приводят в действие и измерительное устройство дальномера.

Совмещение двух изображений в окуляре дальномера автоматически приводит к установке объектива (или перемещающейся оправы передней линзы объектива) в положение, обеспечивающее резкость изображения.

При пользовании дальномерами, выполненными в виде отдельных приборов, объектив фотоаппарата или оправу перемещающейся передней линзы устанавливают на резкость по показателю шкалы расстояний дальномера. Естественно, что определение расстояния дальномером и съемка фотоаппаратом должны происходить с одной позиции.

Расстояние до объекта съемки замеряется тем точнее, чем больше базис (расстояние между двумя точками, с которых рассматривают объект) дальномера и чем больше даваемое им увеличение.

Существуют и другие конструкции видоискателей, объединенных с дальномерами. Например, в фотоаппарате «Ленинград» укрепленный на камере

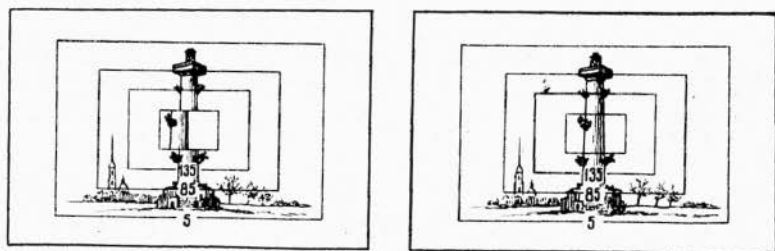


Рис. 50. Дальномер-видоискатель фотоаппарата «Ленинград»

Видоискатель не только соединен с дальномером, но и рассчитан на объективы, разные по фокусному расстоянию. Для этого в поле зрения видоискателя нанесено несколько рамок (рис. 50), очерчивающих различное пространство.

Удобство этого видоискателя заключается в том, что, выбирая границы изображения, можно одновременно наблюдать и за кадровым пространством.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ФОТОСЪЕМКИ

Штатив. Необходимой принадлежностью для фотосъемки является штатив (рис. 51), служащий для установки фотоаппарата в определенном устойчивом положении.

Штатив особенно необходим в тех случаях, когда съемка производится при выдержке свыше $\frac{1}{20}$ сек.

Конструкции штативов различны. Одни из них предназначены для стационарной съемки в павильонах, другие, менее громоздкие, для любых условий.

Наиболее распространены складные штативы из дерева или металла. Их ножки могут иметь три, четыре или пять звеньев. Наибольшая высота, на которой можно установить фотоаппарат на штативе, равна 110—140 см.

Фотоаппарат крепится на штативе с помощью винта, входящего в штативное гнездо камеры. На концах ножек штатива обычно имеются острые шипы или мягкие резиновые наконечники, способствующие устойчивости штатива во время съемки.

Существуют малогабаритные штативы, часто называемые струбчинками или карманными штативами (рис. 52). Такие штативы позволяют прикреплять фотоаппарат на различных опорах — на мебели, дереве и др.

Для съемки с большим наклоном фотоаппарата или для съемки нескольких кадров, составляющих единую горизонтальную панораму, пользуются штативными головками (рис. 53), укрепляемыми на штативе. Некоторые из шта-



Рис. 51. Штатив

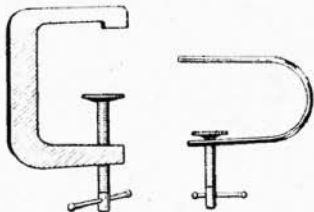


Рис. 52. Струбчинки

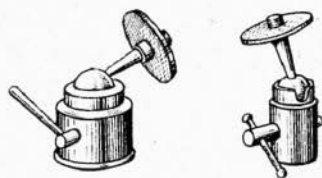


Рис. 53. Штативные головки

тивных головок имеют выносную ручку для плавного поворота фотоаппарата по горизонтали. Лимб с делениями у штативной головки позволяет отсчитывать угол поворота фотоаппарата при съемке каждого кадра.

Экспонометры. Важным прибором в оснащении фотографа является экспонометр (экспозиметр) — прибор для определения величины выдержки при съемке.

Существует много моделей экспонометров, различных как по принципу определения величины выдержки, так и по конструктивному выполнению.

Наиболее простыми являются табличные экспонометры (рис. 54), основанные на сопоставлении условий съемки с определенными таблицами. Таблиц может быть несколько, например пять или шесть, выполненных в виде дисков, линеек или барабанов (см. главу III). В каждой из этих таблиц учитываются определенные факторы, влияющие на продолжительность выдержки, как-то: сюжет съемки, географическая широта, время съемки, светочувствительность негативного фотоматериала, показатель диафрагмы объектива, кратность светофильтра и др.

Вследствие того что правильно оценить условия съемки и точно подогнать их к факторам, учитываемым таблицами, очень сложно, все табличные экспонометры лишь очень приблизительно ориентируют фотографа в определении величины выдержки.

Оптические экспонометры основаны на способности глаза оценивать яркости деталей в теневых участках объекта. К таким приборам относится экспонометр «ОПТЭК» (рис. 55).



Рис. 54. Табличный экспонометр

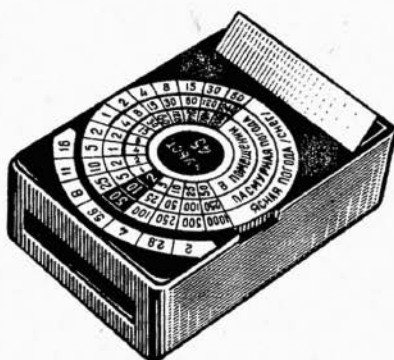


Рис. 55. Оптический экспонометр «ОПТЭК»

Экспонометр «ОПТЭК» представляет собой небольшую пластмассовую коробочку. Одна из узких стенок этой коробочки имеет окно в виде шахты, закрытой матовым стеклом. Для определения продолжительности выдержки шахту с матовым стеклом направляют на объект съемки. Свет от объекта съемки проходит сквозь матовое стекло и попадает на оптический клин, который выполнен в виде пластинки с рядом ступеней, с постепенно понижающейся прозрачностью. Каждая ступень клина обозначена соответствующей цифрой (2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16). Свет, прошедший через оптический клин с помощью зеркала, стоящего под углом, направляется в прорезь на верхней стенке прибора. В зависимости от яркости объекта глаз видит в прорези на верхней стенке экспонометра не весь ряд цифр клина, а лишь некоторые из них.

Вследствие того что оценка яркости объекта с помощью оптического экспонометра происходит по деталям в тенях, из видимого ряда цифр выбирается последняя, едва различимая. Эта цифра служит индексом для расчета продолжительности выдержки. Расчет ведется с помощью калькулятора, расположенного на верхней стенке экспонометра. Калькулятор состоит из вращающегося диска и шкалы с относительными отверстиями объектива. Вращающийся диск имеет три ряда цифр, соответствующих определенным условиям освещения (верхний ряд — ясная погода или съемка снежного пейзажа; средний — пасмурная погода; нижний — съемка в помещении). Эти цифры на вращающемся диске и являются величиной выдержки, выраженной в секундах или долях секунды (целые секунды подчеркнуты жирной чертой).

Количественно выдержка определяется так: предположим, что едва различимой цифрой оказалась 5,6. Вращающийся диск поворачивают до тех пор, пока черный сектор этого диска не совпадает с цифрой 5,6, обозначенной на верхней шкале калькулятора. Если съемка происходит при ясной погоде, то величину выдержки берут по верхней шкале вращающегося диска. При диафрагме 5,6 выдержка равна $1/_{50}$ сек., при диафрагме 2,8 — $1/_{250}$ сек., при диафрагме 11 — $1/_{10}$ сек.

В случае съемки в пасмурную погоду продолжительность выдержки берут по среднему ряду цифр шкалы вращающегося диска. Величины выдержек будут такими: при диафрагме 5,6 — $1/_{10}$ сек., при диафрагме 2,8 — $1/_{30}$ сек., при диафрагме 11 — $1/_{2}$ сек.

При тех же диафрагмах и при том же показателе яркости, т. е. 5,6, величины выдержек при съемке в помещении берутся по нижней шкале вращающегося диска и будут иметь следующее значение: при диафрагме 5,6 — $1/_{2}$ сек., при диафрагме 2,8 — $1/_{10}$ сек., при диафрагме 11 — 2 сек.

Руководствуясь этой же системой, определяют величину выдержки и для других условий съемки.

Этот экспонометр показывает продолжительность выдержки для фото-материала, имеющего светочувствительность 45 единиц ГОСТ. В случае

съемки на фотоматериале с другой светочувствительностью делают перерасчет выдержки по таблице, помещенной на задней стенке прибора.

Точность определения величины выдержки оптическими экспонометрами зависит от ряда факторов: от правильности оценки условий съемки, позиции, с которой происходит замер, опыта пользования прибором и т. д.

Фотоэлектрические экспонометры относятся к наиболее совершенным приборам, селеновый фотоэлемент которых, соединенный с гальванометром, позволяет замерить яркость или освещенность объекта. С помощью калькулятора или другого приспособления, установленного на этих приборах, легко определяется продолжительность выдержки с учетом светочувствительности фотоматериала и диафрагмы объектива.

Из огромного количества разнообразных по конструктивному выполнению фотоэлектрических экспонометров опишем лишь наиболее распространенный у нас экспонометр «Ленинград» (рис. 56); его схема показана на рис. 57. Зная принцип действия этого прибора, не составит особой трудности разобраться и в любой другой модели.



Рис. 56. Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград»

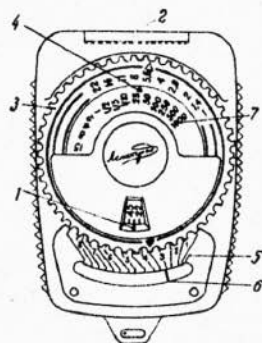


Рис. 57. Схема фотоэлектрического экспонометра:
1 — окно с показателями светочувствительности фотоматериала, 2 — шахта с фотоэлементом, 3 — калькулятор, 4 — указатель калькулятора, 5 — шкала гальванометра, 6 — стрелка гальванометра, 7 — шкала калькулятора выдержек

Этим прибором, в отличие от некоторых других экспонометров, можно замерять не только общую яркость объекта (количество света, отраженного по направлению к фотоаппарату), т. е. определять продолжительность выдержки с позиции фотоаппарата, но также замерять его освещенность с позиции объекта съемки (определять количество света, падающего на объект).

Общий диапазон измеряемых экспонометром яркостей или освещенностей выражается в 1 : 5000 при угле поля зрения экспонометра около 60°.

Для определения продолжительности выдержки по замеру яркости объекта первоначально в окне 1 устанавливают число, показывающее светочувствительность фотоматериала, на котором будет происходить съемка. Затем шахту 2 с фотоэлементом направляют на объект (от фотоаппарата), следя за тем, чтобы в поле зрения фотоэлемента не попали источники света или другие яркие детали, не входящие в кадр. После этого диск калькулятора 3 вращают до тех пор, пока указатель (красный треугольник или черный) 4 не совместится с тем делением шкалы 5, на которое показывает стрелка гальванометра 6. После проведения этих операций продолжительность выдержки считывается со шкалы 7 калькулятора в зависимости от показателя диафрагмы, при которой происходит съемка.

В качестве примера рассмотрим такой случай: съемка происходит на фотоматериале со светочувствительностью в 45 единиц ГОСТ. Установим в окне 1 цифру 45 (эта шкала имеет показатели светочувствительности от 11 до 7000 единиц ГОСТ).

Проведем замер общей яркости объекта съемки с позиции фотоаппарата. Вращением диска калькулятора 3 совместим черный треугольник 4 с делением шкалы 5, на котором остановилась стрелка гальванометра 6. В нашем случае это оказалось 4-е деление. Съемка предполагалась с диафрагмой объектива 5,6. Сопоставим показатель диафрагмы объектива с числом на шкале. Продолжительность выдержки в нашем примере оказалась равной $\frac{1}{100}$ сек.

В случае недостаточной яркости объекта вместо черного треугольника пользуются красным треугольником и совмещают его с одним из делений шкалы 6.

Замер с позиции фотоаппарата производят при съемке неконтрастного пейзажа или портрета, когда фон и объект близки по своей яркости. Если же яркость фона значительно больше или меньше яркости сюжетно важной детали изображения, то продолжительность выдержки, рассчитанная по замеру с позиции фотоаппарата, может оказаться неправильной. В этом случае следует замерять яркость сюжетно важного элемента кадра не от аппарата, а в непосредственной близости к этой сюжетно важной детали объекта съемки.

Определяя продолжительность выдержки по освещенности, экспонометр помещают около объекта в плоскости сюжетно важной детали, причем шахта фотоэлемента направляется на основной источник света. Для того чтобы можно было пользоваться калькулятором, в световую шахту устанавливают молочное стекло, которое ослабляет действие света на фотоэлемент.

Все остальные операции по определению величины выдержки аналогичны операциям, выполняемым при расчете выдержки по яркости. Замер освещенности особенно удобен при съемке в условиях низкого уровня освещения, когда яркости объекта незначительны и трудно измеримы.

Фотоэлектрические экспонометры иногда монтируются непосредственно в фотоаппарате. Такой монтаж осуществлен в некоторых моделях фотоаппарата «Киев».

В фотоаппарате «Лейка М-3» предусмотрен съемный фотоэлектрический экспонометр. При установке этого экспонометра на аппарат маховичок прибора сцепляется с головкой, регулирующей продолжительность выдержки при съемке. До замера экспонометром яркостей объекта головка, несущая шкалу выдержек, устанавливается на желаемую скорость работы затвора. Замер экспонометром автоматически показывает, какая диафрагма требуется при данной скорости затвора.

Частичная автоматизация осуществлена и в других фотоаппаратах, например в двухобъективном зеркальном фотоаппарате «Икофлекс-Фаворит» фирмы Цейсс-Икон, имеющем экспонометр. В этом фотоаппарате стрелка гальванометра выведена в поле зрения видоискателя. Такой монтаж экспонометра с фотоаппаратом позволяет определить продолжительность выдержки в момент выбора кадра.

Стремление полностью автоматизировать установку величины выдержки в фотоаппарате привело к созданию камеры «Агфа-автоматик 66» (рис. 58). В этой модели фотоэлектрический экспонометр вмонтирован в камеру и связан пневматически с регулятором скоростей затвора. Этот экспонометр автоматически устанавливает величину выдержки, которая требуется для данного негативного материала и установленной величины диафрагмы. До спуска затвора требуется лишь предварительно установить на соответствующей шкале экспонометра показатель светочувствительности используемого негативного материала и задиафрагмировать объектив в зависимости от желаемой глубины резко изображаемого пространства. Автоматическая установка выдержки осуществляется в интервале от $\frac{1}{15}$ до $\frac{1}{250}$ сек. В тех случаях, когда требуется продолжительность выдержки, не входящей в этот интервал, автоматическое управление отключается для того, чтобы затвором можно было пользоваться обычным способом.



Рис. 58. Фотоаппарат «Агфа-автоматик 66»

Следует иметь в виду, что экспонометры, вмонтированные в камеру фотоаппарата, дают возможность замерить лишь некоторую среднюю яркость всего объекта. Поэтому при съемке сложных по освещению объектов возможны ошибки в экспозиции. Эти ошибки в значительной мере компенсируются современными негативными материалами и выравнивающими проявляющими растворами.

Фотоэлектрические экспонометры представляют собой очень чувствительные приборы. Поэтому их следует оберегать от толчков, ударов, перегрева (свыше 50°), длительного и

сильного воздействия света. В процессе длительной эксплуатации экспонометр может несколько разрегулироваться. В некоторых приборах имеются приспособления, позволяющие отрегулировать гальванометр.

Фотовспышки. Помимо дневного света и света от обычных ламп накаливания при съемке широко пользуются источниками света мгновенного действия. К таким источникам света относятся одноразовые лампы-вспышки и электронно-импульсные лампы-вспышки.

Мгновенные источники дают очень мощную, но очень короткую по времени вспышку света. При съемке с этими источниками света выдержка определяется не временем раскрытия затвора, а длительностью вспышки, которая обычно бывает короче, чем действие затвора. Оцениваются эти источники по количеству света, излучаемого ими во время вспышки.

Одноразовые лампы-вспышки (рис. 59) состоят из стеклянной колбы, внутри которой находятся алюминиевая фольга, запальная нить и кислород. Обычно лампа-вспышка помещается в осветитель, имеющий отражатель, концентрирующий световой поток и отбрасывающий его в нужном направлении. Осветитель может быть жестко связан с корпусом фотоаппарата с помощью стробинки. Питание лампы осуществляется от сухой батареи, напряжение которой показано в паспорте лампы (например, 4,5 в). При включении лампы в электроцепь запальная нить накаливается и воспламеняет алюминиевую фольгу. Воспламенившаяся фольга сгорает в кислороде в течение $\frac{1}{25}$ сек., создавая мощный поток света.

Для того чтобы увязать действие затвора с моментом вспышки лампы, в большинстве современных фотоаппаратов имеется синхрорегулирующее устройство. Подключение лампы к фотоаппарату происходит через штексельный разъем с помощью электрошнура, прилагаемого к осветителю.

Световая вспышка в лампе возникает с некоторым запаздыванием по отношению к моменту включения тока. Это запаздывание измеряется в

миллисекундах и относится к характеристике каждой лампы-вспышки. Чтобы полностью использовать мощность вспышки, синхрорегулятор устанавливают на делении шкалы упреждения данной лампы.

Пользуясь переходными колодками, подключают к синхронизирующему устройству фотоаппарата несколько ламп-вспышек.



Рис. 59. Одноразовая лампа-вспышка

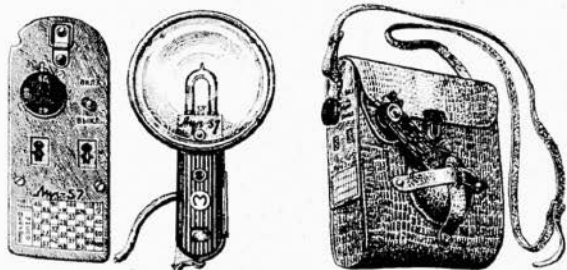


Рис. 60. Электронно-импульсная лампа

Более совершенными и экономичными являются электронно-импульсные лампы. Такие лампы позволяют сделать более 10 000 вспышек.

Электронно-импульсная лампа (рис. 60) представляет собой стеклянную трубку с впаянными в ее концы электродами. Внутри этой трубки имеется инертный газ — ксенон. Трубка может быть прямой, в виде кольца дуги, спирали и т. д. Помимо двух впаянных электродов снаружи трубки помещается третий, так называемый поджигающий электрод из проволок или токопроводящей мастики. Под действием мощного источника тока соединенного с впаянными электродами, и при подаче к электроду зажигания маломощного высоковольтного импульса в лампе возникает мгновенный разряд со световой вспышкой чрезвычайно высокой яркости. Такие разряды в трубке могут возникать очень часто, повторение их в основном зависит от источников электропитания.

Как уже говорилось, при съемке с электронно-импульсной лампой выдержка зависит не от скорости работы затвора, а от продолжительности вспышки, которая во многих лампах близка к $\frac{1}{200}$ сек. Очевидно, поэтому изображение по всей плоскости кадра должно экспонироваться одновременно. Одновременное экспонирование кадра практически осуществляется лишь центральным затвором (при любых скоростях) и шторно-щелевым затвором при длительных выдержках ($\frac{1}{10}$, $\frac{1}{25}$ сек. и т. д. вплоть до выдержки обозначенной индексом «В»). При всех остальных выдержках ($\frac{1}{50}$ сек. и т. д.) кадр экспонируется при шторно-щелевом затворе частично, в зависимости от ширины щели. В этом случае электронно-импульсная лампа будет экспонировать не весь кадр, а только тот участок фотослоя, проти которого оказалась щель шторки в момент вспышки. Следовательно, короткие выдержки не могут быть использованы при съемке с электронно-импульсной лампой, что является существенным недостатком шторно-щелевого затвора. Съемка с этим затвором производится со скоростью в $\frac{1}{25}$ сек. или другой, при которой одновременно открывается весь кадр в фотоаппарате.

Величина диафрагмы объектива определяется по так называемому ведущему числу, которое является основной характеристикой электронно-импульсной лампы. Ведущее число — это произведение расстояния в метрах от осветителя до фотографируемого объекта и показателя диафрагмы объектива, при котором обеспечивается нормально экспонированный негатив. Ведущее число зависит и от чувствительности негативного материала.

Определив необходимую диафрагму путем деления ведущего числа на расстояние в метрах до снимаемого объекта, устанавливают эту диафрагму на объективе. Затем взводят затвор фотоаппарата и включают осветитель. Свет индикаторной неоновой лампочки в корпусе осветителя свидетельствует о готовности электронно-импульсной лампы к вспышке.

После спуска затвора и вспышки индикаторная неоновая лампочка гасится с одновременным сильным понижением напряжения у источника питания электронно-импульсной лампы. Через несколько секунд (5—1 сек.) индикаторная неоновая лампочка вновь загорается. Это говорит о том

что конденсатор, расположенный в корпусе осветителя, за этот отрезок времени вновь успел зарядиться от батареи и способен вызвать новый разряд в электронно-импульсной лампе. Таких разрядов с помощью конденсатора можно получить от одной батареи до 50. При замене батарей лампа обеспечивает свыше 10 000 вспышек.

К концу срока службы батареи, а также после длительного пребывания прибора в нерабочем состоянии энергия вспышки уменьшается, что следует учитывать при съемке. Ухудшает свои изоляционные свойства и электролитический конденсатор, если долго не пользуются лампой. Поэтому рекомендуется не реже одного раза в месяц включать прибор на 15—30 мин. Конденсатор и батареи рассчитаны на работу при температуре выше 0. Поэтому, пользуясь фотовспышкой, следует оберегать конденсатор и батарею от сильного охлаждения.

Фотоаппараты, в которых нет синхронизирующего устройства, могут работать как с одноразовой фотовспышкой, так и с электронно-импульсной лампой с помощью приставного синхронизатора (рис. 61). Сбоку у этого синхронизатора находится штепсельное гнездо для включения штекера синхронизирующего провода. Для своевременного замыкания в синхронизаторе предусмотрено регулирующее приспособление, позволяющее подогнать вспышку к работе затвора. Точность работы этого синхронизатора уступает приспособлениям, вмонтированным в фотоаппарат, поэтому принято снимать с этим прибором при более длительной выдержке затвора, чтобы обеспечить полноценное действие вспышки. Практически при шторно-щелевых затворах пользуются выдержкой не короче $\frac{1}{3}$ сек., а при центральных — не короче $\frac{1}{25}$ сек.

Насадочные линзы. Съемка объекта в очень крупном масштабе, с которой мы встречаемся при репродуцировании и макрофотосъемке, часто требует, чтобы расстояние между объективом и фотоматериалом в камере было больше фокусного расстояния используемого объектива.

В тех случаях, когда конструкция фотоаппарата не позволяет отодвинуть объектив на должное расстояние, пользуются насадочными линзами (рис. 62). Насадочные линзы, надеваемые на объектив,

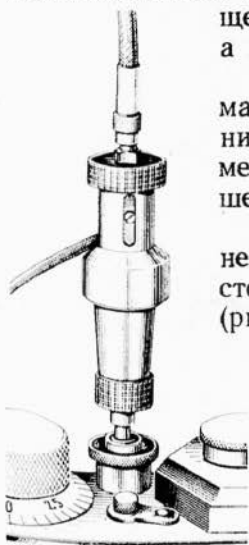


Рис. 61. Приставной синхронизатор для фотовспышек

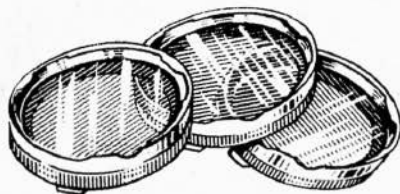


Рис. 62. Насадочные линзы

изменяют его фокусное расстояние. Растяжение камеры заменяется применением положительных насадочных линз.

Насадочные линзы различаются по оптической силе, измеряемой в д и о п т р и я х. Диоптрия (Д) есть оптическая сила линзы, фокусное расстояние которой составляет 1 м; она определяется по формуле $D = \frac{100 \text{ см}}{f \text{ см}}$.

Линзы обозначаются показателями +1Д; +2Д; +3Д и т. д. (положительные линзы) и -1Д; -2Д; -3Д и т. д. (отрицательные линзы).

Для укорочения фокусного расстояния объектива пользуются положительными линзами.

Фокусное расстояние системы — объектив плюс насадочная линза — определяют путем суммирования величин их оптической силы. Определяя фокусное расстояние системы, состоящей из объектива с фокусным расстоянием 5 см и насадочной линзы в +2Д, первоначально рассчитывают оптическую силу объектива, которая в нашем случае равна 20Д ($D = \frac{100}{5} = 20$).

К этой величине прибавляют оптическую силу насадочной линзы, т. е. $20 + 2 = 22$ Д. Эти 22 Д переводят в фокусное расстояние системы: $f = \frac{100}{22} \approx 4,5 \text{ см}$. Следовательно, фокусное расстояние рассматриваемой системы будет равно 4,5 см.

Помимо насадочных линз фабричного производства, рассчитанных на определенный объектив, часто пользуются обычными очковыми (положительными) стеклами.

К фабричным насадочным линзам прилагаются таблицы, показывающие, какое фокусное расстояние образуется данной линзой и объективом с определенным фокусным расстоянием. Подобные таблицы по приведенному выше примеру могут быть рассчитаны и для самодельных насадочных линз. Самодельные насадочные линзы вставляются в оправу вогнутой стороной к объективу.

Система объектив + насадочная линза создает изображение несколько худшее по оптическому рисунку, чем объектив без насадочной линзы. Дифрагмирование объектива (до 1 : 11) в некоторой мере способствует улучшению изображения.

Глубина резко изображаемого пространства при крупномасштабной съемке чрезвычайно мала. Например, фотографируя объект размером $15 \times 22 \text{ см}$ на расстоянии 40 см объективом с фокусным расстоянием 5 см + насадочная линза 2Д на кадр размером $24 \times 36 \text{ мм}$ при диафрагме 11, получим глубину резко изображаемого пространства всего лишь около 3 мм. Причем даже эта малая величина будет соответствовать действительности только в том случае, если при расчете системы объектив + насадочная линза были учтены истинные фокусные расстояния и отсутствовали округления при расчетах (в приведенном нами выше примере вместо истинной величины

фокусного расстояния системы 4,545 см мы приняли округленную величину 4,5 см). Следует учесть и то, что фокусное расстояние, обозначенное на оправе объектива, также несколько расходится с действительным. Поэтому наводка на резкость при такого рода съемках должна быть особенно точной.

Шкала диафрагм, награвированная на оправе объектива, будет отличаться от той, которая получается в системе объектив+насадочная линза. Объясняется это тем, что в новой системе диаметр действующего отверстия практически остался прежним, а фокусное расстояние изменилось.

Насадочными линзами часто пользуются при съемке фотоаппаратами, исключаящими наводку на резкость по изображению на матовом стекле. К таким аппаратам относятся «ФЭД», «Зоркий», «Смена» и др. В этом случае пользуются таблицами, рассчитанными на съемку в определенном масштабе. Положение объекта в кадре устанавливают с помощью отвеса. Помимо таблиц существуют различные приспособления, облегчающие выбор кадра и установку на резкость при съемке с насадочными линзами.

Наиболее простым из них является насадка на дальномер (рис. 63). Она представляет собой стеклянную призму, заключенную в металлическую оправу с кронштейном. С помощью этого кронштейна насадка укрепляется в клемме камеры. Насадка к дальномеру рассчитана на насадочные линзы в +1Д и +2Д. При пользовании этой насадкой объектив фотоаппарата устанавливают по шкале расстояний на показатель 2 м. Затем, наблюдая в окуляр дальномера через насадку за изображением объекта, помещают камеру на таком расстоянии от объекта, при котором в поле зрения окуляра изображение объекта окажется совмещенным. Через эту же насадку производят выбор кадра. Масштаб изображения при объективе с фокусным расстоянием 5 см+насадочная линза в 1 Д будет равен отношению 1 : 9 (расстояние до объекта около 57 см), при том же объективе и насадочной линзе +2Д масштаб выражается отношением 1 : 6,4 (расстояние до объекта около 41 см).

Некоторые фотоаппараты имеют съемную или откидывающуюся заднюю стенку. В этом случае крупномасштабная съемка может быть выполнена без всяких таблиц и приспособлений. Фотографирование производят так: первоначально вместо фотоматериала в кадровом окне камеры помещают матовое стекло и по изображению на нем производят наводку на резкость. Затем осторожно, не нарушая сделанной установки, заменяют матовое стекло фотопленкой, предварительно потушив в комнате белый свет. Закрыв камеру задней стенкой, включают белый свет и производят съемку.

Значительно удобнее применять насадочные линзы в фотоаппаратах, позволяющих наводить на резкость по изображению,

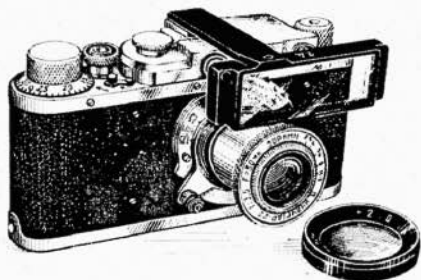


Рис. 63. Насадка к дальномеру для макросъемки

наблюдаемому на матовом стекле. При съемке такими фотоаппаратами исключаются неизбежные ошибки в расчете системы, в определении расстояния до объекта съемки и в выборе кадра.

При съемке фотоаппаратами, рассчитанными на фотопластинку или плоскую фотопленку, наводка на резкость и выбор кадра производятся по изображению на матовом стекле, созданном объективом с надетой на него насадочной линзой.

При съемке двухобъективными зеркальными фотоаппаратами («Любитель» и т. п.) следует на оба объектива надевать одинаковые по оптической силе насадочные линзы. Наводка на резкость и выбор кадра ведутся по изображению на матовом стекле видоискателя, образованному верхним объективом камеры. Следует лишь учесть, что изображение объекта в кадре, образованное с помощью верхнего объектива, окажется несколько смещенным по отношению к изображению на фотослое и потому при съемке камеру следует поднять на расстояние, равное расстоянию между двумя объективами фотоаппарата. Можно в двухобъективных фотоаппаратах пользоваться и одной насадочной линзой, первоначально надевая линзу на верхний объектив для наводки на резкость, а затем перенося эту линзу на съемочный объектив. Сопряженность объективов обеспечивает одинаковую резкость изображения, но при переносе линзы возможно случайное смещение камеры и потому лучше пользоваться двумя одинаковыми насадочными линзами.



Рис. 64. Промежуточные кольца

Наиболее удобными для работы с насадочными линзами являются однообъективные зеркальные фотоаппараты («Зенит», «Старт», «Экзакта», «Салют» и др.). В этом случае выбор кадра и наводка на резкость точно совпадают с изображением, получаемым на фотографическом материале.

Более качественная крупномасштабная съемка с большим диапазоном масштаба изображения достигается с помощью установки промежуточных колец (рис. 64) или растяжного меха (рис. 65).

Промежуточные кольца или растяжной мех обычно применяют в фотоаппаратах, в которых наводка на резкость и кадрирование производятся по изображению на матовом стекле. Лучшими из этих аппаратов считаются однообъективные зеркальные камеры.

Снимки, сделанные с помощью этих приспособлений, ничем не отличаются от фотографий, снятых специальными камерами, имеющими двойное или тройное растяжение меха.

Вместо промежуточных колец, которые собирают в определенной комбинации в зависимости от масштаба изображения, существуют так называемые репродукционные объективы. Это обычные объективы, имеющие значительно удлиненную оправу с многозаходной резьбой, которая позволяет изменять расстояние между объективом и фотоматериалом в камере. На оправе репродукционного объектива награвирована не только шкала расстояний, но и шкала масштабов, показывающая, в каком масштабе изображается объект съемки при том или ином положении камеры.

Важнейшим приспособлением для фотосъемки являются различные светофильтры, устанавливаемые на объектив фотоаппарата и изменяющие светлоту различных цветов объекта на снимке.

Их описание будет дано во второй главе, поскольку их действие можно оценивать только в связи с цветочувствительностью негативного фотоматериала, применяемого при съемке.

Использование светофильтров и их влияние на изобразительный результат описано в последующих главах.

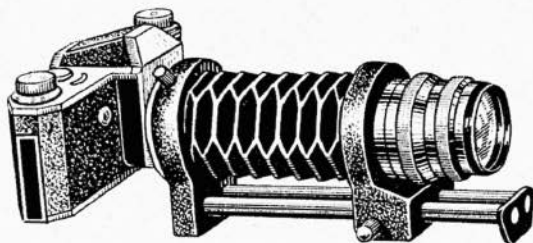


Рис. 65. Растяжной мех

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ФОТОМАТЕРИАЛАХ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Фотографический материал представляет собой светочувствительный слой, нанесенный на подложку.

Светочувствительным элементом слоя является галоидное серебро, которое находится в желатиновой среде в виде микрокристаллов. Светочувствительный слой наносится на подложку в виде тончайшей желатиновой пленки, имеющей толщину всего несколько микронов. Водный раствор желатины, в котором распределены микрокристаллы галоидного серебра, называется фотографической эмульсией.

Галоидное серебро может иметь различную чувствительность к свету. В процессе изготовления фотографической эмульсии светочувствительность галоидного серебра регулируется в очень широких пределах: у негативных материалов она очень высока, у позитивных — крайне незначительна.

Технологический процесс приготовления фотографической эмульсии чрезвычайно сложен и не всегда точно управляем, поэтому одна партия эмульсии может отличаться в значительной степени от другой партии подобной же эмульсии.

Каждой изготовленной партии эмульсии присваивается свой порядковый номер, и весь фотографический материал, на упаковке которого представлен один и тот же номер эмульсии, обладает совершенно одинаковыми свойствами. Материалы, обозначенные другими, даже близкими, рядом стоящими номерами, могут иметь весьма различные фотографические свойства.

Подложки фотоматериалов изготавливаются из целлулоида, триацетата или другого прозрачного и эластичного материала, а также из стекла, плотной бумаги и пр. Фотографическая эмульсия может быть полита и на другие материалы: пластмассу, фарфор, металл, шелк и т. п.

Фотографические материалы делятся на **н е г а т и в н ы е**, применяемые при съемке, **п о з и т и в н ы е**, на которых с негатива печатаются фотографические изображения, и **о б р а т и м ы е**, позволяющие получить позитивное изображение на том же материале, на котором производилась съемка.

Фотоматериалы изготавливаются в виде киноплёнки, роликовой фотоплёнки, плоской фотоплёнки или пластинки, листов или рулонов фотобумаги.

Все фотоматериалы помещаются в светонепроницаемую упаковку, которую можно вскрывать только в темноте или при том цветном освещении, к которому нечувствителен данный фотоматериал и которое указывается на этикетке упаковки.

Микрористаллы галоидного серебра чувствительны к световым лучам и изменяются под их воздействием. В процессе обработки подвергнувшегося воздействию света фотоматериала специальным проявляющим раствором галоидное серебро превращается в металлическое, что и приводит к образованию **п о ч е р н е н и й** на фотоматериале.

Степень почернения светочувствительного слоя зависит от количества света, освещающего фотослой, и от времени, в течение которого происходило это освещение. Производство освещенности фотослоя на время освещения называется **э к с п о з и ц и е й**.

Любой объект съемки состоит из множества различных деталей, каждая из которых отражает по направлению к объективу съемочного аппарата различное количество света и, следовательно, обладает определенной яркостью. Яркость детали зависит от ее освещенности и отражательной способности. Чем выше яркость фотографируемой детали, тем больше света она отразит, тем выше будет освещенность соответствующего участка фотослоя, на котором рисуется изображение объекта при съемке, тем большим будет почернение.

Следовательно, из-за неодинаковых яркостей различных деталей объекта съемки светочувствительному слою в разных участках кадра при съемке будут сообщаться различные экспозиции, независимо от того, что выдержка при съемке для всех деталей была одной и той же. Если, например, съемка была произведена с выдержкой $\frac{1}{100}$ сек., то экспозиция каждой детали определяется произведением той выдержки на освещенность, созданную светом, отраженным этой деталью на фотослой.

Детали объекта, конечно, не систематизированы по своим яркостям и расположены в этом смысле беспорядочно. Но можно представить себе и специально сделать такой объект съемки, на котором яркости расположены в определенной последовательности и представляют собой ступенчатую шкалу. Если сфотографировать эту шкалу, а затем обработать фотоматериал в соответствующих растворах, то получается изображение, носящее название **с е н с и т о г р а м м ы** (рис. 66). (В действительности сенситограмму получают с помощью специального прибора, называемого сенситометром.)

Степень почернения каждой ступени сенситограммы зависит от экспозиции для этой ступени и проявления, общего для всех ступеней. Почернения принято называть оптической плотностью (D).



Рис. 66. Сенситограмма

Количественно оптическую плотность выражают десятичным логарифмом непрозрачности фотослоя, которая создается металлическим серебром, образующимся после проявления.

Если свет, пропускаемый измеряемым участком, снижается по интенсивности в 10 раз по отношению к свету, падающему на этот участок, то его оптическая плотность равна 1,0 (логарифм $10=1,0$). Если же интенсивность прошедшего света снижается в 100 раз, то оптическая плотность будет равна 2,0 (логарифм $100=2,0$). Оптические плотности в фотослое замеряют с помощью специальных приборов — денситометров.

Табл. 5 показывает величины оптической плотности, изменяющиеся в зависимости от непрозрачности, созданной серебряным почернением.

Таблица 5

Непрозрач- ность	1	2	4	8	10	14	20	40	80	100	200	400	1000
Оптическая плотность	0	0,3	0,6	0,9	1,0	1,15	1,3	1,6	1,9	2,0	2,30	2,6	3,0

Взаимосвязь между экспозициями и соответствующими им оптическими плотностями может быть выражена графически. Берется прямоугольная система координат, на которой горизонтальная ось является осью логарифмов экспозиции. На ней и откладываются логарифмы экспозиций в определенном масштабе. По вертикальной оси в том же масштабе откладываются величины оптических плотностей, соответствующих экспозициям.

Если теперь на специальном бланке отметить точками места пересечения вертикальных и горизонтальных линий для каждой экспозиции и соответствующей ей плотности, а потом соединить их все одной линией, то получится кривая, называемая характеристической кривой (рис. 67). По характеристической кривой можно оценить основные фотографические свойства данного светочувствительного слоя.

Часть характеристической кривой до точки a идет параллельно горизонтальной оси, что указывает на то, что никакого приращения оптических плотностей не образуется. Эта постоянная для данного фотоматериала оптическая плотность, независимая от экспозиции, показывает величину вуали

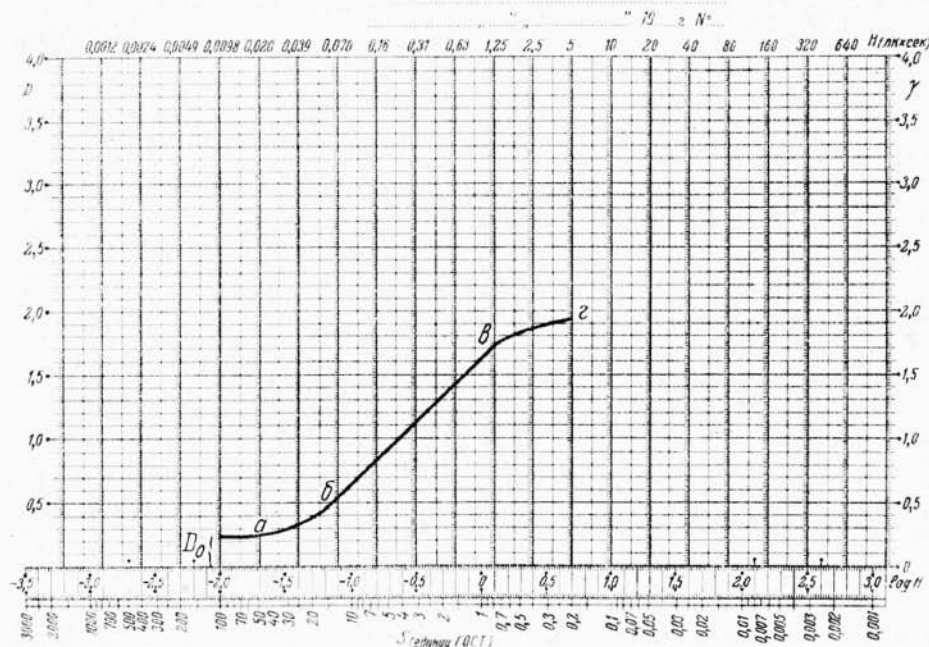


Рис. 67. Характеристическая кривая фотоматериала

фотослоя. Участок a — b характеристической кривой называют областью не о д е р ж е к, так как нарастание оптических плотностей здесь происходит непропорционально экспозициям.

Участок b — c показывает, что и здесь плотности нарастают непропорционально увеличению экспозиций, нарастание оптических плотностей замедляется. Этот участок называют областью п е р е д е р ж е к.

Прямолинейный участок характеристической кривой (b — b) называют областью п р а в и л ь н ы х э к с п о з и ц и й, так как на нем нарастание оптических плотностей происходит пропорционально экспозициям.

Почти на всех фотоматериалах после их проявления почернения образуются не только в тех местах, где на светочувствительный слой действовал свет, но и на участках, не подвергавшихся действию света. Это почернение, образованное только проявлением, без участия света, очень незначительно и называется в у а л ь ю.

Вуаль располагается по всей поверхности светочувствительного слоя, снижая прозрачность фотографического изображения. Особенно она заметна на участках, не подвергавшихся воздействию света при съемке или печати.

Фотографическое изображение, полученное на сильно вуалированном светочувствительном слое, будет иметь пониженный контраст, выглядит серым, вялым, является неудовлетворительным в техническом отношении.

У негативных слоев вуаль выше, чем у позитивных. Объясняется это тем, что негативные фотоматериалы значительно выше по светочувствительности, чем позитивные.

Величина вуали изменяется от условий и сроков хранения фотоматериала и режима проявления.

Вуаль также образуется от действия света лабораторного фонаря или постороннего света, проникающего в помещение лаборатории. На появление вуали влияет многократное вынимание фотоматериала из проявляющего раствора в процессе обработки и т. д. Любой вид вуали отрицательно сказывается на качестве фотографического изображения.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Важнейшей характеристикой фотографического материала является величина его светочувствительности. Количественное выражение светочувствительности необходимо для определения экспозиции при съемке и для сравнения между собой различных фотографических материалов.

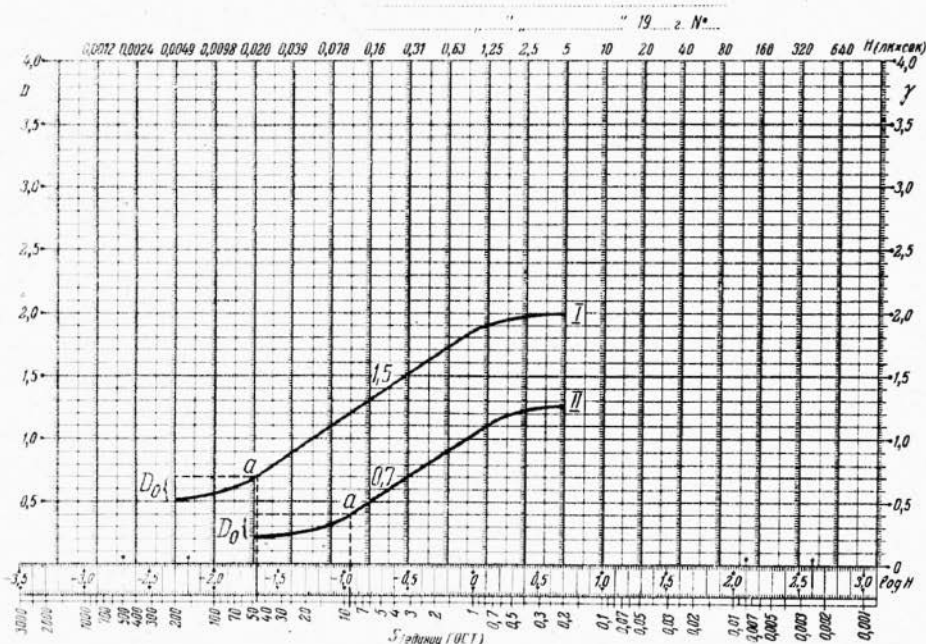


Рис. 68. Определение светочувствительности по характеристическим кривым

Два различных по светочувствительности фотоматериала неодинаково воспроизводят изображение одной и той же ступенчатой шкалы. Характеристические кривые этих материалов (рис. 68) показывают, что первый материал значительно чувствительнее второго, так как он передал все ступени шкалы, а второй — лишь начиная с 4-й ступени.

По характеристической кривой можно выяснить, при какой экспозиции была получена каждая из оптических плотностей в фотослое. Так, экспозиция в 0,31 лк/сек на первом фотоматериале создала оптическую плотность 1,5, а на втором фотоматериале оптическая плотность оказалась равной 0,7.

Очевидно, рассматриваемые фотоматериалы обладают различной степенью светочувствительности, если одинаковые оптические плотности образуются в одном случае от экспозиции в 0,039 лк/сек, а в другом случае — при 0,63 лк/сек.

Количественно светочувствительность может быть определена по различным критериям. В отечественной сенситометрической системе ГОСТ в качестве критерия светочувствительности принимают оптическую плотность, превышающую вуаль на 0,2. Расчет ведется по формуле

$$S_{0,2} = \frac{1}{H_{D_0+0,2}},$$

где $S_{0,2}$ — показатель светочувствительности, 1 — постоянный коэффициент, H — экспозиция в лк/сек, необходимая для получения оптической плотности 0,2 над вуалью, D_0 — оптическая плотность вуали.

В нашем примере оптическая плотность, превышающая вуаль на 0,2, соответствует точке a на характеристической кривой. Эта оптическая плотность была получена в результате экспозиции 0,020 лк/сек, действовавшей на светочувствительный слой. Подставив эти значения в формулу, получим количественное выражение светочувствительности, которая равна здесь 50 единицам ГОСТ.

Для наглядности приведем испытание другого фотографического материала. Оптическая плотность 0,2 над вуалью была получена в результате экспозиции 0,12 лк/сек. В результате расчета по формуле показатель светочувствительности выразится в данном случае в 9 единиц ГОСТ. Сравнивая эти два фотоматериала, можно сделать вывод, что показатель светочувствительности у первого испытуемого фотоматериала почти в 6 раз выше, чем у второго.

Сенситометрическая система ГОСТ предусматривает следующий ряд показателей светочувствительности различных фотоматериалов: 22, 32, 45, 65, 90, 130, 180, 250 и т. д. единиц. Переход от одного показателя к другому, например от 22 единиц ГОСТ к 32 единицам ГОСТ, позволяет сократить экспозицию почти в полтора раза (1,41), а при переходе через ступень, например от 65 единиц ГОСТ к 130 единицам ГОСТ, экспозиция сокращается вдвое.

Показатели светочувствительности фотоматериала соответствуют величинам, указанным на упаковке, только в том случае, если эти материалы обрабатываются при режимах, предусмотренных ГОСТ.

Помимо отечественной сенситометрической системы ГОСТ имеются другие: система Хертера и Дриффильда (Х и Д), ДИН, АСА и т. д. Эти сенситометрические системы построены, исходя из различных критериев светочувствительности, количественных их выражений, режима обработки и т. д., вследствие чего перевод показателей одной сенситометрической системы в другую, строго говоря, невозможен. Публикуемые пересчетные таблицы (в том числе и приведенная в этой книге) являются лишь весьма приблизительными и иногда могут быть причиной ошибки при определении экспозиции.

КОНТРАСТНОСТЬ

На упаковке фотоматериала указывается степень контрастности светочувствительного слоя: мягкий, нормальный, контрастный, о с о б о к о н т р а с т н ы й.

Степень контрастности фотоматериала является очень важной характеристикой. Умело подбирая фотоматериал по контрастности к объекту съемки, можно всегда получить отличное фотографическое изображение.

Количественно контрастность определяется с помощью характеристических кривых (рис. 69). Например, характеристическая кривая *I* показывает, что между оптическими плотностями (на прямолинейном участке) разность составляет 0,3, у характеристической кривой *II* разность будет составлять 0,2, у характеристической кривой *III* разность выразится в 0,4.

Чем больше разность между двумя рядом расположенными оптическими плотностями, тем контрастнее будет воспроизведен объект съемки.

Сравнивая эти три характеристические кривые данных фотоматериалов, можно заметить, что контрастность повышается по мере увеличения угла, образуемого прямолинейной частью характеристической кривой с нижней горизонтальной осью на графике.

Контрастность (коэффициент контрастности) фотографического материала количественно выражают величиной тангенса угла наклона прямолинейного участка характеристической кривой к оси абсцисс. Тангенс угла в 45° равен 1,00 (характеристическая кривая *I*). У характеристической кривой *II* угол наклона равен 33° . Тангенс угла 33° равен 0,65, что соответствует

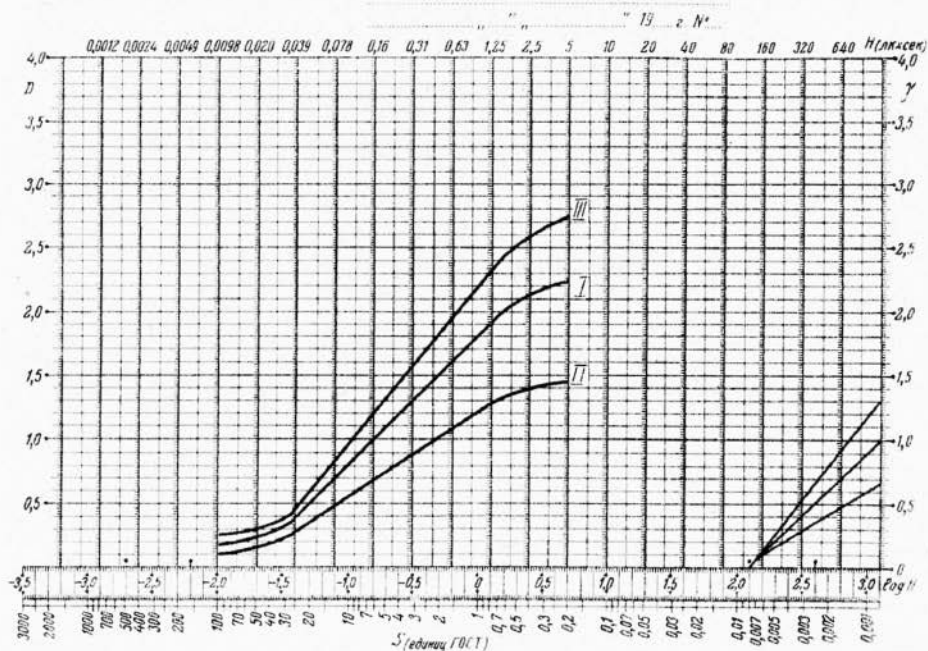


Рис. 69. Контрастность фотоматериала

коэффициенту контрастности 0,65. У характеристической кривой III угол наклона к горизонтальной оси равен 52° , что соответствует коэффициенту контрастности 1,3.

Степень контрастности негативных фотоматериалов общего назначения характеризуется табл. 6.

Таблица 6

Наименование степени контрастности	Фотопластинки	Перфорированные фотопленки	Катушечные фотопленки	Форматные фотопленки
Мягкая . . .	1,0	0,65	—	0,65
Нормальная .	1,3	0,85	0,85	0,85
Контрастная	1,7	—	—	—

Фотобумага по степени контрастности имеет следующие показатели (табл. 7).

Таблица 7

Тип фотобумаги	Номер бумаги	Коэффициент контрастности		
		матовая	глянцевая	особоглянцевая
Бромосеребряная	1	1,1—1,2	1,2—1,4	1,4—1,5
	2	1,3—1,5	1,5—1,7	1,6—1,9
	3	1,6—1,8	1,8—2,0	2,0—2,4
	4	1,9—2,1	2,1—2,5	2,5—2,9
	5	2,2—2,6	2,6—3,0	3,0—3,9
	6	2,7—3,5	3,1—4,0	4,0—4,9
	7	Более 3,6	Более 4,1	Более 5,0
Хлоробромосеребряная	1	1,1—1,2	1,2—1,4	—
	2	1,3—1,5	1,5—1,8	—
	3	1,6—1,9	1,9—2,3	—
	4	2,0—2,4	2,4—2,8	—
Хлоросеребряная	2	1,3—1,5	1,5—1,7	1,6—1,9
	3	1,6—1,8	1,8—2,0	2,0—2,4
	4	1,9—2,1	2,1—2,5	2,5—3,0
	5	2,2—2,6	2,6—3,0	3,1—3,9
	6	2,7—3,5	3,1—4,0	4,0—4,9
	7	Более 3,6	Более 4,1	Более 5,0
Йодохлоробромосеребряная	1	1,1—1,2	1,3—1,5	—
	2	1,3—1,5	1,6—1,8	—
	3	1,6—1,9	1,9—2,2	—

Степень контрастности у фотоматериалов специального назначения, в том числе и у киноплёнок, может отличаться от указанных в табл. 6 и 7.

Степень контрастности фотоматериала будет соответствовать надписи на упаковке лишь в том случае, если при обработке этого фотоматериала соблюдался режим, рекомендованный фабрикой (состав проявителя, температура раствора и продолжительность проявления).

Коэффициент контрастности фотоматериала зависит не только от свойств светочувствительного слоя, но и от режима проявления. Изменяя состав проявляющего раствора, температуру раствора и продолжительность проявления, можно изменять (в определенной степени) контрастность фотоматериала.

При необходимости повысить контраст изображения, снятого на мягком фотоматериале, светочувствительный слой обрабатывают в концентрированном проявляющем растворе или удлиняют продолжительность проявления. Наоборот, желая понизить контраст изображения, проявитель разбавляют водой или сокращают продолжительность проявления.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА

Важной характеристикой светочувствительного слоя является фотографическая широта. Фотографическую широту количественно можно выразить отношением экспозиций, соответствующих концу и началу прямолинейной части характеристической кривой. Практическое значение фотографической широты заключается в том, что объекты съемки со всеми деталями могут быть воспроизведены на данном материале в том случае, если интервал их яркостей меньше или равен фотографической широте материала.

Большинство объектов съемки имеет следующие интервалы яркостей:

Открытый пейзаж в пасмурную погоду . . .	1:2—1:3
Открытый пейзаж без неба и переднего плана . . .	1:4—1:10
Открытый пейзаж с небом	1:20—1:60
Пейзаж с темным передним планом	1:100—1:300
Здания светлые, освещенные солнцем	1:5—1:10
Здания темные на фоне неба	1:100—1:200
Узкие улицы в солнечную погоду	1:300—1:500
Интерьер светлой комнаты	1:100
Лицо блондина	1:10—1:20
Лицо брюнета	1:30—1:100
Темные объекты на фоне снега	1:500—1:1000
Интерьер комнаты против окна	1:1000—1:5000

Из приведенных выше примеров следует, что наиболее часто фотографируемые объекты имеют интервал яркостей, который позволяет их снимать на светочувствительном слое с широтой 1 : 100. Исходя из этого, современные фотографические материалы изготавливаются именно с такой фотографической широтой.

Некоторые объекты, как, например, пейзаж или портрет, имеют интервал яркостей значительно меньший, чем фотографическая широта современного негативного фотоматериала. Это положение значительно облегчает ведение съемки, так как позволяет допускать некоторые погрешности при определении экспозиции. Объект съемки, имеющий интервал яркостей 1 : 20, будет правильно воспроизведен светочувствительным слоем при весьма различных экспозициях. Негативы таких объектов отличаются друг от друга лишь по общей плотности и имеют одинаковый контраст изображения. Эти негативы можно печатать на одной и той же (по контрастности) фотографической бумаге, увеличивая выдержку по мере повышения плотности негативов. Контраст изображения будет у всех отпечатков одинаков.

Чем контрастнее фотографический материал, тем меньше его широта. Происходит это потому, что контрастный фотоматериал воспроизводит яркости объекта съемки завышенным интервалом. При этом, чем выше ко-

эффицент контрастности материала, тем контрастнее оказывается изображение. Отпечатать это изображение с сохранением правильного соотношения яркостей объекта будет тем сложнее, чем контрастнее негатив.

Величина фотографической широты зависит от свойств светочувствительного материала и режима проявления. Мягкие выравнивающие проявители снижают коэффициент контрастности фотоматериала и расширяют прямолинейный участок характеристической кривой, а следовательно, увеличивают фотографическую широту фотоматериала.

ЗЕРНИСТОСТЬ, РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Фотографическое изображение, особенно при большом увеличении, часто оказывается состоящим как бы из отдельных точек. Это обусловлено тем, что изображение в желатиновом слое строится отдельными зернами металлического серебра.

Отдельные микрокристаллы галоидного серебра при масштабах увеличения, которые приняты в обычной фотографической практике, как правило, не создают зернистой структуры в изображении. Эти микрокристаллы в процессе проявления при переходе в металлическое серебро изменяют не только свою форму, но и размер. Они срачиваются и переплетаются между собой, образуя серебряный комок, который и принято называть з е р н о м.

Зернистая структура, или, как ее обычно называют, з е р н и с т о с т ь, обнаруживается тогда, когда многие отдельные зерна в желатиновом слое сливаются друг с другом и образуют один большой комок, а масштаб увеличения негатива при этом достаточно велик.

Сравнивая несколько снимков, сделанных на различных негативных фотопленках, можно обнаружить, что зернистость у них увеличивается по мере повышения светочувствительности фотоматериала (фото 1). Это вызвано тем, что величина микрокристаллов галоидного серебра, из которых в дальнейшем образуются серебряные зерна, зависит от степени светочувствительности эмульсионных слоев. И, несмотря на достижения в технологии изготовления фотографических эмульсий, пока не удастся создать особо высокочувствительного материала без значительного роста микрокристаллов галоидного серебра. С увеличением размера микрокристаллов возникает больше возможностей для укрупнения серебряных комков, образующих фотографическое изображение.

Стремясь получить мелкозернистое изображение, что особенно важно при съемке малоформатными фотоаппаратами, предпочитают негативные материалы с относительно небольшой степенью светочувствительности, например 45 или 65 единиц ГОСТ. С негатива, полученного на таких фото-



Фото 1. Зернистость изображения в зависимости от фотоматериала:

а — низкочувствительный, *б* — среднечувствительный, *в* — высокочувствительный

материалах, легко сделать фотоотпечатки размером 24×30 см без заметной зернистости. К особо высокочувствительным негативным фотопленкам светочувствительностью 180—300 единиц ГОСТ прибегают лишь в тех случаях, когда по световым условиям съемки нельзя воспользоваться негативным материалом с меньшей светочувствительностью.

Мелкие детали объекта съемки воспроизводятся разными негативными материалами неодинаково. Например, текст переснятой газеты на одних типах фотоматериалов передается четко и хорошо, а на других делается неразборчивым, со слившимися буквами. Способность светочувствительного слоя разделять детали объекта съемки называют разрешающей способностью и выражают количеством линий (черных и белых), равных между собой по ширине, уместаемых на площади в 1 мм.

Степень разрешающей способности в основном определяется свойствами светочувствительного слоя. Разрешающая способность ухудшается по мере увеличения зернистости и величины светочувствительности фотографического материала. Количественно она выражается следующими показателями: диапозитивные материалы передают 120 лин/мм, репродукционные — 100 лин/мм, негативные со светочувствительностью 45 единиц ГОСТ — 70 лин/мм, 90 единиц ГОСТ — 60 лин/мм, 180 единиц ГОСТ — 50 лин/мм.

Разрешающая способность в фотографическом изображении — величина непостоянная и может изменяться в зависимости от условий съемки и фотографической обработки материала.

Рассматривая ряд негативов, сделанных на одном куске фотопленки, можно обнаружить, что различаемость деталей объекта на негативе будет изменяться в зависимости от величины экспозиции при съемке. При малых экспозициях она неудовлетворительна, по мере увеличения экспозиции разрешающая способность изображения постепенно улучшается, доходя до некоторой предельной величины. Последующее повышение экспозиции вновь снизит различаемость деталей в негативе.

Следовательно, степень разрешающей способности зависит от экспозиции, что необходимо учитывать при съемке объектов, требующих высокой различаемости деталей. Фотографируя чертежи с тонкими линиями или другие объекты с мелкими деталями, следует подбирать такую экспозицию, которая обеспечивала бы наибольшую разрешающую способность для данного фотоматериала. Такая экспозиция подбирается путем пробных снимков.

Состав проявляющего раствора незначительно сказывается на степени разрешающей способности, и больше влияет на режим проявления. Недопроявление, а также перепроявление фотоматериала снижает различаемость деталей в негативе.

Недостаточные или избыточные почернения в негативе могут быть причиной снижения различаемости деталей в фотографическом изображении.

ОРЕОЛООБРАЗОВАНИЕ

Зажженные лампы, ярко освещенные окна, зеркально-отражающие детали и т. п. объекты, попадающие в поле зрения объектива, на фотографическом снимке часто воспроизводятся без достаточно четко выраженных очертаний, а в некоторых случаях (ореолом (сиянием) вокруг их изображения).

В светочувствительном слое могут образоваться ореол отражения и диффузный ореол (рис. 70).

Ореол отражения появляется в том случае, если лучи света, прошедшие сквозь светочувствительный слой и отражаемые подложкой, действуют на кристаллы галоидного серебра, не участвующие в создании изображения.

Диффузный ореол появляется тогда, когда кристаллы, участвующие

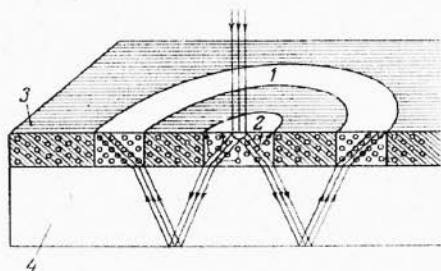


Рис. 70. Ореолообразование:

1 — ореол отражения, 2 — ореол диффузный, 3 — эмульсионный слой, 4 — подложка

создании изображения, часть полученной световой энергии диффузно передают внутри эмульсионного слоя близко расположенным кристаллам галогенного серебра.

Для устранения ореола отражения между эмульсионным слоем и подложкой прокладывается особая светопоглощающая среда. Часто это бывает какой-либо краситель, способный поглощать падающий на него свет.

Светопоглощающий слой может быть полит между эмульсией и подложкой (фотопластинки) или нанесен с наружной стороны подложки. Обычно противоореольный слой, нанесенный на подложку, в процессе фотографической обработки негативного материала разрушается.

У большинства негативных киноплёнок сама подложка является противоореольной, так как в ее состав вводят соответствующий краситель. Прокрашенная подложка сохраняет краситель и после фотографической обработки.

Светопоглощающий слой снижает величину ореола отражения, но не устраняет диффузного ореола, образуемого светом, рассеивающимся в самом эмульсионном слое.

Любой вид ореола отрицательно сказывается на разрешающей способности фотографического материала, так как уменьшает четкость в воспроизведении деталей объекта.

Например, в портрете изображение лица оказалось размытым (с нерезкими чертами), остальные же детали объекта, размещенные в той же плоскости, что и лицо, получились хорошо различимыми. Этот дефект объясняется тем, что при съемке лицо было освещено избыточно по сравнению со всеми другими деталями объекта. Излишнее освещение лица способствовало образованию на этом участке диффузного ореола внутри светочувствительного слоя. Детали, нормально экспонированные, в результате правильного освещения не вызвали диффузного ореола и получились четкими.

Следовательно, неправильное освещение объекта (избыточное освещение отдельных деталей) часто является причиной недостаточной резкости некоторых деталей в фотографическом изображении. Способствует появлению диффузного ореола и общая передержка при съемке.

Ореолообразование связано с типом фотографической эмульсии и зависит от него: обычно, чем выше светочувствительность материала, тем больше возможностей для появления ореолов обоих типов. Состав проявляющего раствора мало влияет на величину ореола. Длительное проявление создает повышенную плотность изображения и тем самым способствует росту ореолов.

ЦВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Галоидное серебро чувствительно к фиолетовым, синим и голубым лучам видимого спектра. **Д о п о л н и т е л ь н а я** цветочувствительность **ф о т о с л о я** достигается тем, что в процессе изготовления фотографической эмульсии в ее состав вводят специальные красители, называемые **о п т и ч е с к и м и с е н с и б и л и з а т о р а м и**.

Эти оптические сенсibilизаторы, относящиеся к весьма сложным органическим соединениям, обладают способностью расширять зону цветочувствительности галоидного серебра, делают его чувствительным к другим лучам — зеленым, желтым, оранжевым, красным.

Дополнительная цветочувствительность фотографической эмульсии определяется типом введенного в нее оптического сенсibilизатора.

Современные фотографические материалы разнообразны по своей цветочувствительности. Каждому из них присваивается соответствующее название, характеризующее его свойства воспроизводить различные цвета.

Однако даже наиболее совершенные по цветочувствительности фотографические материалы воспринимают цвета объекта иначе чем глаз. Фиолетовые и синие цвета глазу кажутся весьма темными, в фотографическом изображении (в позитиве) эти цвета оказываются наиболее светлыми. Такое **т о н а л ь н о е** нарушение происходит вследствие того, что фотографические материалы независимо от приобретенной дополнительной цветочувствительности почти всегда сильнее реагируют на фиолетовые и синие излучения, чем на любые другие.

В целях приближения впечатления от фотографического изображения к впечатлению, которое создается при непосредственном рассматривании объекта съемки, при фотографировании пользуются **с в е т о ф и л ь т р а м и**. Эти светофильтры называют **с ь е м о ч н ы м и** в отличие от светофильтров, применяемых для освещения лаборатории или других целей.

Светофильтры различаются по **о к р а с к е** и **п л о т н о с т и** этой окраски. Светофильтры, установленные на пути света, идущего от объекта съемки к фотографическому материалу, способны ослаблять определенные цветные лучи. Степень и цвет ослабляемых лучей зависят от концентрации красителя, которым окрашен светофильтр.

Вследствие того что любой светофильтр поглощает часть лучей, идущих от объекта, возникает необходимость увеличить выдержку при съемке со светофильтром, чтобы получить тот же фотографический эффект. Величину, показывающую, во сколько раз необходимо увеличить выдержку, называют **к р а т н о с т ь ю с в е т о ф и л ь т р а**. Кратность светофильтра — величина переменная и зависит не только от характеристики самого светофильтра, но и от цветочувствительности фотоматериала и от спектрального состава света, при котором происходит съемка.

Светофильтрами пользуются при съемке с дневным освещением и лишь на цветочувствительных (сенсibilизированных) фотоматериалах. При освещении

дении объектов лампами накаливания светофильтры применяются редко, главным образом в научно-исследовательской фотографии.

Наиболее универсальным фотографическим материалом является изопанхроматический, чувствительный ко всем видимым лучам. Поэтому на данном материале можно снимать практически с любыми светофильтрами. Желтые светофильтры (помимо плотного) способствуют получению правильного по тональности изображения вследствие того, что эти светофильтры задерживают синие и фиолетовые лучи, чрезмерно действующие на светочувствительный слой. Съемка через плотный желтый светофильтр может привести к искажению тональности в изображении, так как такой фильтр полностью поглощает синие и фиолетовые лучи. К еще большему искажению приводит съемка через оранжевый и красный светофильтры потому, что эти светофильтры поглощают не только синие и фиолетовые лучи, но и желтые. Такими фильтрами, следовательно, можно пользоваться только в специальных целях, точно представляя себе, какой изобразительный результат они дают.

Начинающие фотолюбители иногда избегают съемки на изопанхроматическом фотоматериале лишь из-за того, что его необходимо обрабатывать в абсолютной темноте. Это создает некоторое осложнение в работе, так как фотограф лишен возможности наблюдать за процессом проявления.

Объекты, в которых нет зеленых деталей, хорошо фотографировать на панхроматическом материале, так как светочувствительные слои этого типа реагируют на все видимые излучения, за исключением зеленого. К зеленому излучению панхроматические эмульсии имеют пониженную чувствительность, что позволяет обрабатывать их при темно-зеленом освещении. Действие съемочных светофильтров на панхроматические материалы аналогично с изопанхроматическими.

Панхроматическими фотоматериалами часто пользуются при съемке объектов, освещенных лампами накаливания, так как в составе света этих ламп оранжево-красных лучей значительно больше, чем сине-голубых. Повышенное количество оранжево-красных лучей в спектре ламп накаливания и наличие дополнительной цветочувствительности к этим излучениям у панхроматического материала позволяют производить съемку с более короткими выдержками, чем при фотографировании в этих же условиях освещения, но на фотоматериале, не чувствительном к оранжево-красным лучам.

На изоортохроматическом материале, не чувствительном лишь к красным излучениям, отлично воспроизводится большинство пейзажей. На этой фотопленке фотографируют объекты, у которых нет деталей красного цвета или они являются несущественными для изображения. Отсутствие чувствительности к красному излучению позволяет обрабатывать эту фотопленку при темно-красном освещении. Желтые светофильтры, особенно средний и плотный, способствуют получению правильной тональности в изображении.

Изохроматический материал по своей цветочувствительности занимает промежуточное место между панхроматическим и изоортохроматическим фотоматериалами. На такой фотопленке хорошо получаются пейзажи и объекты, детали которых имеют помимо фиолетовой, синей, голубой, желтой и зеленой окраски еще оранжевую и светло-красную. При съемке на изохроматических и ортохроматических материалах желтые светочувствительные значительно улучшают цветопередачу в изображении и несколько повышают его контраст. Проявление этого негативного материала ведется при темно-красном освещении.

Из сенсibilизированного фотоматериала наименьшей цветочувствительностью обладает ортохроматический. Он имеет пониженную чувствительность к зеленому и практически совсем не чувствителен к оранжевым и красным лучам. Единственное преимущество этого типа фотопленок в том, что их можно обрабатывать при красном освещении и наблюдать за ходом процесса проявления.

К простейшим фотоматериалам, не подвергавшимся оптической сенсibilизации, т. е. имеющим только естественную чувствительность галогенидного серебра к голубым, синим и фиолетовым лучам, относятся фотобумаги, диапозитивные фотопластинки и позитивные фотопленки. Такие фотоматериалы применяются для печати позитивов, для отдельных видов репродукционной съемки и пр. Несенсibilизированные эмульсии можно обрабатывать при оранжевом и красном лабораторном освещении.

Существуют также негативные фотоматериалы, чувствительные к инфракрасным лучам и носящие название инфрахроматических.

Инфрахроматические материалы значительно расширяют область применения фотографии. На этих фотоматериалах можно произвести съемку абсолютной темноты; создать изображение с лунным эффектом освещения получить доброкачественное изображение с документа, залитого краской или пожелтевшего; расшифровать неразличимые глазом тексты, снять удаленный пейзаж сквозь плотную дымку и т. д.

Инфрахроматические материалы отличаются от несенсibilизированных фотоматериалов тем, что они чувствительны к той части инфракрасной зоны спектра, которая называется «фотографические инфракрасные лучи». Эти неразличимые глазом лучи непосредственно примыкают к красной части видимого спектра.

Спектральная чувствительность инфрахроматических фотоматериалов определяется той длиной волны, к которой они наиболее чувствительны. Например, «Инфрахром 760» имеет максимальную чувствительность к излучению с длиной волны в 760 мμ; «Инфрахром 880» — к излучению с длиной волны в 880 мμ и т. д.

Инфрахроматические материалы помимо дополнительной чувствительности к инфракрасному излучению чувствительны и к синей зоне видимого спектра, вследствие чего съемка на этих фотоматериалах всегда ведется через светочувствительные фильтры. Причем эти светочувствительные фильтры обязательно должны поглощать

синюю зону видимого спектра, в противном случае изображение, снятое на инфрахроматическом материале, окажется таким же, как сделанное на обычном, несенсибилизированном фотослое. Такими светофильтрами являются красные и инфракрасные. Красные светофильтры обозначают двумя буквами «КС» и номерами от 10 до 18. Инфракрасные светофильтры — тремя буквами «ИКС» («ИКС-1», «ИКС-2» и «ИКС-3»).

Светофильтры выбираются в зависимости от степени сенсибилизации инфрахроматического материала. Чем плотнее окраска светофильтра, тем большей должна быть экспозиция при съемке.

Зеленая растительность, снятая на инфрахроматическом фотоматериале, вместо привычного темного тона, которым она воспроизводится на обычном светочувствительном слое, воспроизводится с е т л о й (в позитиве). Происходит это потому, что инфракрасные лучи, в отличие от видимых, не поглощаются зеленью, а, наоборот, отражаются листвой и образуют интенсивные почернения на негативном материале. Летний пейзаж, снятый на инфрахроме, становится похожим на зимний, деревья выглядят как бы осыпанные инеем.

Фотографирование «в темноте» относится к такому случаю съемки, когда объект освещается мощным источником света, перекрытым инфракрасным (по цвету черным) светофильтром, пропускающим лишь невидимые глазом инфракрасные лучи. Объект может быть сфотографирован «в темноте» и в том случае, если он сам или окружающие его детали слегка нагреты и являются излучателями невидимых инфракрасных лучей. Такими излучателями могут быть электрический утюг, чуть нагретые спирали электроплиток и т. д. В качестве источника света для съемки в невидимых лучах пригодна и электронно-импульсная лампа, закрытая инфракрасным светофильтром.

Практически фотографирование в инфракрасных лучах возможно почти со всеми источниками света, применяемыми для съемки в видимых лучах. Инфракрасные лучи имеются в свете обычных ламп накаливания, причем активность их увеличивается с повышением мощности лампы. Также много этих лучей в свете солнца, когда оно близко к горизонту.

Общая светочувствительность инфрахроматических фотоматериалов значительно меньше обычных, предназначенных для съемки в видимой части спектра. Светочувствительность обычно тем меньше, чем выше зона сенсибилизации, например «Инфрахром 760» имеет светочувствительность 1,4 единицы ГОСТ, «Инфрахром 840» — 0,18 единицы ГОСТ, «Инфрахром 880» — только 0,02 единицы ГОСТ.

Следует учесть, что определение светочувствительности этих фотоматериалов происходит при источнике света, перекрытом очень плотным красным светофильтром («КС-14»).

Не каждый фотоаппарат пригоден для съемки на инфрахроматических материалах из-за того, что фотослой, помещенный в фотоаппарат, может оказаться вуалированным. Вуаль возникает потому, что инфракрасные

лучи легко проходят сквозь вулканизированную ткань, кожу, эбонит, целлулоид, дерево и прочие материалы, из которых иногда делаются шторки затвора, мех камеры, стенки кассеты и другие детали.

Инфрахроматические фотоматериалы обрабатывают в абсолютной темноте или при освещении через очень плотный зеленый светофильтр обычными растворами, например проявителем по рецепту Чибисова и кислым фиксажем.

Серьезным недостатком современных инфрахроматических материалов является плохая сохраняемость фотографических свойств. Наибольшая светочувствительность и наименьшая плотность вуали наблюдаются лишь тотчас после изготовления этих фотоматериалов. Чем выше область сенсibilизации фотослоя, тем быстрее происходит снижение его общей светочувствительности.

Одни фотоматериалы сохраняются без значительного изменения свойств 5—6 месяцев, а другие всего 1—2 недели. Фотографические свойства сохраняются тем лучше, чем ниже температура помещения, в котором находятся фотоматериалы. Поэтому инфракрасные материалы часто хранят в холодильниках. Даже температура ниже 0 не вредит эмульсионному слою.

Охлажденный фотоматериал перед съемкой следует выдержать некоторое время при нормальной температуре (от 30 мин. до нескольких часов).

Отрицательно сказывается на свойствах фотоматериала и влажность. Поэтому инфрахроматические материалы до самой съемки хранят в фабричной упаковке, предохраняющей их от действия влаги.

НЕГАТИВНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

Фотопленки общего назначения изготавливаются перфорированными (ширина 35 мм), катушечными (ширина 61,5 мм) и плоскими (форматными) разных форматов.

Перфорированная пленка упаковывается по 1,65 м в картонные коробочки и по 17 м в круглые металлические коробки. Для того чтобы уберечь фотоматериалы от света и в некоторой мере от атмосферной влажности, пленку завертывают в парафинированную и черную бумагу; иногда применяется и другая упаковка, например алюминиевая фольга, пластмассовые кассеты и т. д.

Катушечные фотопленки по ширине имеют 61,5 мм, а по длине 815 мм. Фотопленка плотно намотана на катушку и имеет подклеенные к концам ракорды из защитной двухцветной бумаги. На этой бумаге с внешней стороны напечатаны цифры (три ряда), определяющие положение фотопленки в камере. Каждый цифровой ряд рассчитан на определенный формат кадра:

при размере $4,5 \times 6$ см на отрезке пленки получается 16 снимков; при размере 6×6 см — 12 снимков и 6×9 см — 8 снимков. Упакованная фотопленка помещается в картонную коробку.

Плоские фотопленки, нарезанные в виде листов форматом 6×9 ; 9×12 ; 13×18 и 18×24 см, упаковываются в пакеты из плотной бумаги по 12 штук (фотопленки 18×24 см помимо этого помещаются в картонные коробки).

Перфорированные фотопленки обычно имеют противоореольный слой. Катушечные и плоские фотопленки изготавливаются как на бесцветной подложке, так и на противоореольной.

Фотопленки выпускаются различной светочувствительности:

Малая светочувствительность	...	22—32 единиц ГОСТ		
Средняя	»	45—65	»	»
Высокая	»	90—130	»	»
Высшая	»	180—250	»	»
Особо высокая	»	350 и выше	»	»

Перфорированные и катушечные фотопленки делятся на изоортохроматические, изохроматические и изопанхроматические. Плоские фотопленки выпускаются этих же типов и, кроме того, изготавливаются панхроматическими.

Фотопластинки общего назначения выпускаются следующих форматов: 6×9 ; $6,5 \times 9$; 9×12 ; 10×15 ; 13×18 и 18×24 см.

Существуют фотопластинки и более крупного формата, но они делаются для специальных фотосъемок. Максимальный размер фотопластинок 50×60 см.

Фотопластинки упаковывают в картонные коробки по 12 штук, предварительно складывая их попарно, эмульсией к эмульсии.

По светочувствительности они разделяются на несенсибилизированные, изоортохроматические, изохроматические и панхроматические. Каждый из этих видов в свою очередь делится на разные сорта по светочувствительности и контрасту.

Изготавливают фотопластинки с противоореольным слоем и без противоореольного слоя. Противоореольный слой разрушается в процессе фотографической обработки материала.

Помимо фотопленок и фотопластинок общего назначения промышленность изготавливает негативные светочувствительные материалы для кинематографии, микрофильмирования, полиграфии и других специальных целей. Кинопленки имеют какие-либо буквенные обозначения, например «МЗ», «АМ», «В», «Д» и др.

Кинопленки 35-мм ширины выпускаются роликками в 30, 60, 120 и 300 м. По светочувствительности все кинопленки относятся к изопанхроматическому типу. Светочувствительность их весьма разнообразна — от 22

единиц ГОСТ для пленки типа «МЗ» (мелкозернистая) до 350 единиц ГОСТ и выше для пленки типа «Д». Кинопленки обычно имеют относительно небольшой контраст (0,6—0,7).

Фотопленки для микрофильмирования производятся как катушечные шириной 61,5 мм, так и перфорированные шириной 35 мм. Катушечная фотопленка выпускается роликками по 30 м, перфорированная — по 30 и 300 м. Некоторые сорта пленок имеют и другой метраж роликков. Общими характеристиками этих пленок являются: мелкое зерно, большая разрешающая способность, очень высокий контраст (коэффициент контрастности свыше 2,4) и малая светочувствительность (от 0,3 до 4 единиц ГОСТ). По светочувствительности они бывают изоортохроматическими и панхроматическими.

Фототехнические пленки, обозначенные буквами «ФТ», предназначены для полиграфии, но могут быть с успехом применены и для репродукционных целей. Эти фотопленки весьма разнообразны по контрасту и светочувствительности. Одни из них применяются для съемки полутоновых, а другие — штриховых оригиналов. Фототехнические пленки делятся на несенсибилизированные, изоортохроматические и изопанхроматические.

Рулонная фотопленка имеет следующие размеры:

155×1000; 115×1500 и 115×2000 см.

Плоская форматная пленка выпускается в размерах:

9×12; 13×18; 18×24; 24×30; 30×40; 40×50 и 50×60 см.

Плоская пленка упаковывается по 20—40 листов для формата от 9×12 до 24×30 см. Более крупные форматы упаковываются по 10—20 листов в картонные коробки.

Фотопленки «Рентген» и «РФ» используются для рентгенодефектоскопии, медицинских целей и т. д. Иногда эти фотопленки могут применяться и для обычных видов фотографии. Например, пленка «РФ-3» обладает большой светочувствительностью, высоким контрастом и является изохроматической. На такой фотопленке получаются отличные пейзажные снимки, снятые в пасмурную погоду.

Эти фотопленки выпускаются как рулонами, так и в виде отдельных листов.

Осциллографная фотопленка предназначена для фотографической записи показаний осциллографов; относится к панхроматическому типу и обладает большим контрастом. Бывает как перфорированной (ширина 35 мм), так и катушечной (ширина 120 мм).

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ БУМАГИ

Ассортимент фотографических бумаг весьма разнообразен. Одни из них предназначены для широкого пользования, другие — для специальных лабораторий.

Фотобумаги различаются по контрасту, светочувствительности, строению поверхности и тону изображения. Фотобумага изготавливается в виде листов (от 6×9 до 50×60 см) и рулонов (шириной 24, 36, 40, 60 и 100 см, длиной 150—250 м). Существуют и другие форматы бумаги.

По контрасту фотобумаги разделяются на номера от № 1 до № 7. Чем выше номер, тем контрастнее светочувствительный слой.

Фотобумагу для печати подбирают по контрасту с учетом характера контраста негатива. Чем мягче негативное изображение, тем на более контрастной фотобумаге производят печать. С повышением контраста светочувствительного слоя фотобумаги обычно наблюдается снижение ее фотографической широты.

По светочувствительности фотобумаги тоже весьма разнообразны. Например, «Йодоконт», «Фотокопир» имеют низкую светочувствительность, «Фотоконт» и «Контабром» — среднюю и обычно используются для контактной печати. Проекционная печать на этих бумагах возможна лишь при мощном источнике света и длительной выдержке.

Светочувствительность у фотобумаг «Унибром», «Фотобром» и «Бром-портрет» значительно выше. На таких фотобумагах можно одинаково успешно печатать как проекционным, так и контактным способом.

Существует особый сорт фотобумаги, так называемая «Аристотипная», видимое изображение на которой возникает уже в процессе печати негатива, без обработки бумаги проявляющим раствором. Это видимое изображение требуется лишь закрепить. Светочувствительность аристотипной фотобумаги очень мала, и потому печатать на ней можно только при дневном свете и при длительных выдержках.

По строению поверхности фотобумаги делятся на глянцевые, полуматовые, матовые, тисненные, бархатистые, структурные и зернистые. Подложка, на которую поливается фотографическая эмульсия, также бывает различной: белой и кремовой, тонкой и картонной.

Тон изображения, получаемый после проявления фотобумаги разных сортов, показан в табл. 8.

Чем контрастнее фотобумага, тем ниже ее светочувствительность. Например, «Унибром» № 3 имеет относительную светочувствительность 10, № 6 — всего лишь 5.

Высокая светочувствительность и семь степеней контрастности у фотобумаги «Унибром» позволяют считать ее почти универсальной. На этой фотобумаге удастся получить вполне удовлетворительное позитивное изображение с любого по контрасту и градации тона негатива. Особенно хорошая проработка деталей в тенях наблюдается при печати изображения на

Таблица 8

Название фотобумаги	Тон изображения
„Унибром“	Нейтрально-черный
„Фотобром“	Тепло-черный
„Бромпортрет“	Темно-коричневый
„Фотоконт“	Нейтрально-черный
„Контабром“	От черно-коричневого до красно-фиолетового различных оттенков
„Йодоконт“	Зеленый разных оттенков
„Фотокопир“	Черный

глянцевых сортах этой фотобумаги. Отличные позитивы можно отпечатать на структурных типах бумаги «Унибром». Тип «А» создает изображение шелковистой структурой, тип «Б» со структурой, напоминающей полотно.

В течение 2-минутной обработки в стандартном проявителе при 18—20 выявляются все положительные свойства фотобумаги. Но и более длительное проявление бумаги (до 10 мин.) не вызывает заметной вуали.

Почти такими же универсальными свойствами обладает бумага «Фотобром», хотя она и имеет всего три степени контрастности (№ 3, № 4 и № 5). Высокие плотности максимальных почернений у этой бумаги больше, чем в «Унибrome», позволяют получить изображение на матовых и полуматовых типах фотобумаг, по сочности не отличающееся от позитивов, сделанных на глянцеваых бумагах.

«Фотобром» проявляется несколько быстрее, чем «Унибром» (1,5 мин.), причем, обладая несколько большей практической широтой, эта фотобумага позволяет в некоторой степени исправить погрешности в экспозиции. Положительным свойством бумаги «Фотобром» является также и то, что проявляющие растворы истощаются ею меньше, чем фотобумагой «Унибром».

Фотобумага «Бромпортрет» изготавливается трех степеней контрастности (№ 2, № 3 и № 4). Большая практическая широта обеспечивает отличную по градации проработку деталей изображения, поэтому эта бумага широко применяется при печати портретов. Средняя светочувствительность бумаги позволяет пользоваться ею как при контактном, так и при проекционном способе печати. Кроме того, путем подбора состава проявителя и выдержки можно менять тон изображения.

«Фотоконт» выпускается пяти степеней контрастности (№ 3, № 4, № 5, № 6 и № 7) и относится к среднечувствительным фотобумагам, одинаково пригодным и для контактного и для проекционного способов печати. Давая

высокие плотности максимальных почернений, бумага обеспечивает получение сочных позитивов с отличной проработкой как светов, так и теней объекта съемки. Эта бумага особенно хороша для печати с прозрачных негативов. Необходимым условием для получения отличных изображений на этой бумаге является обработка ее в чистых растворах, причем в 1 л проявителя должно быть бромистого калия не меньше 1 г.

«Контабром» относится к фотобумагам, самотонирующимся в процессе проявления. Светочувствительность ее значительно меньше, чем у всех предыдущих бумаг, и потому в основном эту фотобумагу применяют при контактном способе печати. Проекционная печать на «Контабrome» возможна лишь в том случае, если в фотоувеличителе имеется мощный источник света, а негатив прозрачен. Фотобумага изготавливается трех степеней контрастности (№ 2, № 3 и № 4) и с различным строением поверхности. На этой фотобумаге можно печатать негативы весьма разнообразными по градации тонов и во всех случаях получать хорошо проработанные изображения. Состав проявляющего раствора и режим проявления подбираются в зависимости от желаемого тона изображения.

На фотобумаге «Йодоконт» изображения получаются зеленого тона. Из-за весьма малой светочувствительности этой бумагой пользуются почти исключительно при контактной печати. По контрастности она имеет две степени (№ 1 и № 2). Обладая относительно большой практической широтой, бумага позволяет получать позитивы с негативов с различной градацией тонов. Позитивы, сделанные на «Йодоконте» с контрастных негативов, оказываются хорошими по проработке даже в том случае, если с этих негативов не удалось получить удовлетворительных изображений ни на одном из других типов фотобумаги. Некоторая ограниченность применения этой бумаги объясняется тем, что не для всех отпечатков подходит зеленый тон изображения.

К специальным типам фотобумаг относятся: «Фотостатная», «Регистрирующая», «Фотокалька» и в известной мере «Фотокопир».

«Фотостатная» бумага предназначена для изготовления фотографическим способом копий со штриховых и полутоновых оригиналов, с помощью фотостатов и им подобных репродукционных аппаратов. Эта фотобумага относится к высокочувствительным, контрастным и ортохроматическим сортам. Тон изображения — черный, поверхность — полуматовая, подложка — белая. Выпускается рулонами (ширина 21 и 45,5 см, длина от 10 до 100 м) и листами форматом 18×24; 24×30 и 30×40 см.

«Регистрирующая» — особо высокочувствительная ортохроматическая фотобумага, применяется в различных регистрирующих приборах (осциллограф, электрокардиограф и др.). Эта бумага — контрастная, полуматовая с черным тоном изображения. Выпускается в виде рулонов различной ширины и длины, перфорированная и неперфорированная.

«Фотокалька» широко применяется для копирования чертежей. Она изготавливается на прозрачной, тонкой и лакированной подложке. В целях

повышения четкости воспроизведения линий чертежа на наружную сторону подложки нанесен красный противоореольный слой, устранимый в процессе фотографической обработки бумаги.

«Фотокалька» выпускается различной светочувствительности в виде рулонов и отдельных листов.

Большой практический интерес представляет бумага «Фотокопир». На этой фотобумаге можно получать изображение текстов, чертежей и других документов без съемки их фотографическим аппаратом. В этом случае используется метод рефлексной печати.

При рефлексном способе фотобумагу эмульсионным слоем плотно прижимают к поверхности копируемого оригинала, например к странице журнала, после чего свет от печатающей лампы направляют на подложку фотобумаги. Этот свет, проникая к поверхности копируемого оригинала через бумажную подложку и эмульсионный слой, отражается от белых участков оригинала. (В нашем случае от белой поверхности, на которой отпечатан текст журнальной страницы.)

Свет, отражаемый от белых участков копируемого оригинала, суммируясь со светом, прошедшим сквозь фотобумагу, создает фотографическое изображение.

От черных участков оригинала (букв) отраженный свет не возникает, следовательно, светочувствительный слой на этих участках будет находиться под воздействием лишь того света, который прошел сквозь фотобумагу.

Из-за чрезвычайно малой светочувствительности слоя (раз в 60 меньше, чем у «Униброма») и очень высокого контраста количества освещения, полученного только от света, прошедшего сквозь фотобумагу, оказывается недостаточным вызвать заметное почернение в эмульсии. И только дополнительный, отраженный от оригинала свет вызывает почернение.

В результате такого экспонирования на проявленной фотобумаге получается негативное изображение оригинала (зеркальное изображение) белых букв на черном фоне.

С этого негатива можно отпечатать любое количество копий, правильно воспроизводящих оригинал. Печать осуществляется рефлексным способом на бумаге «Фотокопир», как было указано выше, или на обычной фотобумаге. Для этого бумажный негатив промасливают олифой или подсолнечным маслом для повышения его прозрачности.

Единственным затруднением при пользовании бумагой «Фотокопир» является подбор экспозиции, которая должна быть точной. Ошибки в экспозиции приводят к неудовлетворительному фотографическому изображению, обычно серому и вуалированному.

Правильно используя фотографические свойства этой бумаги, можно копировать весьма трудные для репродуцирования оригиналы, например надписи и рисунки, выполненные карандашом, отпечатанные на тонкой просвечивающей бумаге, и т. д. Причем различаемость этих рисунков на фотографическом изображении может оказаться выше, чем в оригинале.

ОБРАТИМЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

Помимо обычных негативных и позитивных фотоматериалов существуют светочувствительные материалы, позволяющие при соответствующей обработке получать **п о з и т и в н о е** изображение непосредственно на том же материале, на который производилась съемка.

Такие фотоматериалы называются **о б р а т и м ы м и**, или **р е в е р с и в н ы м и**. Они применяются в тех случаях, когда позитивное изображение необходимо лишь в одном экземпляре, например копии с текста книги, чертежа, документа и т. д., не нуждающиеся в размножении. Обратимыми фотоматериалами пользуются также при изготовлении диапозитивов. Эти же фотослои нашли применение в фотоавтоматах, изготавливающих портреты или фотокопии с документов за несколько минут.

К таким светочувствительным материалам относится «Реверсивная» фотобумага, используемая в фотоавтоматах. Эта высокочувствительная ортохроматическая бумага изготовлена на лакированной подложке с хорошо задубленным эмульсионным слоем.

В качестве примера рассмотрим образование позитивного изображения на «Реверсивной» фотобумаге. Съемка на этой фотобумаге ведется в таких же условиях, как и на обычных негативных фотоматериалах. Экспонированная фотобумага подвергается проявлению в энергичном и контрастно работающем проявителе, в результате чего образуется негативное изображение объекта съемки. Процесс проявления должен быть таким, чтобы все экспонированное галоидное серебро было переведено в металлическое.

Затем промытая фотобумага подвергается обработке в отбеливающем растворе, который превращает металлическое серебро в легко растворимые соли серебра, которые затем удаляются соответствующим промыванием. В результате отбеливания и дополнительного процесса осветления в желатиновом слое фотобумаги остается лишь светочувствительное галоидное серебро в тех местах, где на фотоматериал не действовал свет или действовал слабо. Если присмотреться, то можно обнаружить, что это галоидное серебро воспроизводит объект съемки слабым позитивным изображением.

Оставшееся галоидное серебро переводят в **с е р н и с т о е** серебро с помощью сернистого натра, тиомочевины или гидросульфита. Сернистое серебро и передает объект съемки коричнево-черным позитивным изображением.

О б р а т и м ы е фотопленки применяются для изготовления диапозитивов. Технологический процесс обработки обратной фотопленки почти совпадает с процессом обработки «Реверсивной» фотобумаги.

Позитивное изображение на обратной фотопленке обычно получают не из сернистого серебра, а из металлического, для чего оставшееся после отбеливания галоидное серебро в эмульсионном слое засвечивают и подвергают проявлению.

При съемке на обратимых фотоматериалах необходима точная экспозиция, это требование определяется тем, что из всего имеющегося галоидного серебра в светочувствительном слое одна половина должна пойти на создание негативного изображения, другая половина, равная первой, — на позитивное. Нарушение равновесия в расходе галоидного серебра из-за ошибки в экспозиции сказывается на качестве позитивного изображения.

Так, при съемке с недостаточной экспозицией (недодержка) негативное изображение имеет малую плотность потому, что в процессе проявления негатива израсходовано галоидного серебра меньше, чем осталось на последующее позитивное изображение. Этот избыток галоидного серебра приводит к тому, что позитивное изображение получается чрезмерно плотным, с плохо различимыми деталями. Наоборот, избыточная экспозиция при съемке (передержка) дает тонкий, без необходимой проработки деталей позитив, так как в этом случае на негативное изображение расходуется больше галоидного серебра, чем остается на образование позитивного.

Позитивное изображение удастся получить и на некоторых обычных фотографических материалах путем процесса обращения.

ПОЗИТИВНЫЕ КИНОПЛЕНКИ И ПЛЕНКИ ДЛЯ КОНТРАТИПИРОВАНИЯ

Для кинематографии изготавливают позитивные кино пленки, на которых печатают изображения с негативов, сделанных на перфорированной кино пленке.

Эта несенсибилизированная, очень мелкозернистая 35-мм кино пленка пригодна не только для изготовления на ней диапозитивов (кинопозитивов), но и для репродукционной фотосъемки штриховых оригиналов. Позитивная кино пленка обладает высоким контрастом (от 1,9 до 2,1 при проявлении около 2 мин. в специальном для нее разработанном проявителе) и относительно малой светочувствительностью (0,75 единицы ГОСТ).

Для получения дубликатов негативов, а также при необходимости изменить градацию тонов в негативе пользуются дубльпозитивной и дубльнегативной кино пленками. Такие кино пленки выпускаются двух типов: несенсибилизированные и изопанхроматические.

Несенсибилизированная дубльпозитивная кино пленка типа «А» имеет небольшую светочувствительность (0,7—1,4 единицы ГОСТ) и малый контраст (1,4—1,6). Эти свойства кино пленки позволяют отпечатать с негатива промежуточный позитив, т. е. позитив, с которого в дальнейшем будет печататься дубликат негатива с максимальной проработкой всех де-

талей негативного изображения. В комплект этой киноплёнки входит дубль-негативная плёнка типа «А», на которой и изготавливают путем печати с промежуточного позитива дубликат негатива (контратип). Дубль-негативная киноплёнка обладает такой же светочувствительностью, что и дубль-позитивная, но имеет значительно меньший контраст (0,6—0,7).

Обрабатывается дубль-негативная киноплёнка в негативных проявителях 6—8 мин.

Комплект изопанхроматических киноплёнок для контратипирования состоит из дубль-позитивной плёнки типа «Б» и дубль-негативной типа «Б». Эти киноплёнки имеют очень мелкое зерно и высокую разрешающую способность, что позволяет сделать на них дубликат негатива почти такой же зернистости, как и оригинал негатива. Кроме того, изопанхроматическая сенсibilизация делает их незаменимыми при печати черно-белых позитивных изображений с цветных негативов.

В позитивном изображении, изготовленном с цветного негатива на черно-белой фотоплёнке, отсутствуют очень многие детали. Это происходит потому, что некоторые детали в негативе имеют такую окраску, к которой нечувствительна черно-белая плёнка (например, детали, имеющие зеленую и пурпурную окраску). В этом случае позитив будет соответствовать изображению, как бы снятому на несенсibilизированном негативном фотоматериале. Такое обеднение изображения полностью устраняется, если с цветного негатива промежуточный позитив сделать на изопанхроматической дубль-позитивной киноплёнке.

Изопанхроматическая сенсibilизация обеспечивает воспроизведение в промежуточном позитиве всех деталей цветного негатива. Следовательно, дубликат негатива (контратип), отпечатанный с такого промежуточного позитива, окажется равным по тоновоспроизведению негативу, сделанному на обычной черно-белой изопанхроматической негативной киноплёнке.

Изопанхроматическая чувствительность дубль-негативной киноплёнки типа «Б» позволяет получить отличные, с полной проработкой всех деталей, негативы с диапозитива, сделанного на обратимой цветной киноплёнке.

ФОТОКОМПЛЕКТ „МОМЕНТ“

Фотокомплект «Момент» дает возможность получить позитивное изображение объекта через 2—3 мин. после съемки без всякой лабораторной обработки фотоматериала.

Фотокомплект состоит из двух бумажных лент: негативной и позитивной (рис. 71, а, б). Негативная фотобумага обладает светочувствительностью около 50 единиц ГОСТ, она сенсibilизирована к желто-зеленой части

спектра. Позитивная бумага вместо светочувствительного слоя имеет специальный лаковый слой. Обе эти фотобумаги смонтированы на один общий ракорд из двухцветной светозащитной бумаги. Позитивная бумага разделена просечками на восемь кадров размером $8,2 \times 10,5$ см. Перед каждым кадром на этой бумажной ленте укреплена капсула с пастообразными проявляющим и фиксирующим составами.

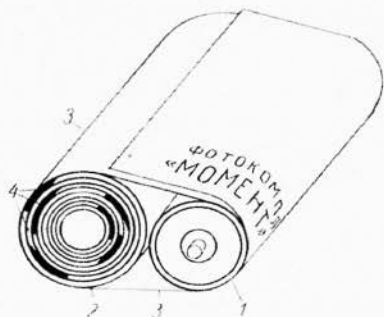


Рис. 71 а. Фотокомплект «Момент».

1 — катушка с негативной бумагой, 2 — рулон позитивной бумаги, 3 — ракордная (защитная) лента, 4 — капсулы с обрабатывающей пастой

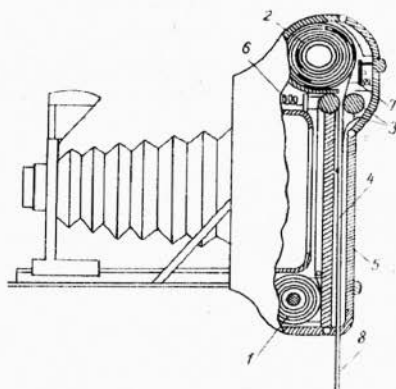


Рис. 71 б. Схема зарядки фотокомплекта:

1 и 2 — гнезда аппарата с негативной и позитивной бумагой, 3 — нажимные валики, 4 — контактная камера, 5 — крышка контактной камеры, 6 — пружина нажимных валиков, 7 — кадровый фиксатор, 8 — выступающий конец фотокомплекта

Фотокомплект можно пользоваться либо в специальном фотоаппарате, называемом «Момент», либо в адаптере, прилагаемом к широкоформатному аппарату. Катушка с негативной фотобумагой заряжается в камеру таким образом, что светочувствительный слой этой бумаги обращен к объективу фотоаппарата. Катушка с позитивной бумагой помещается в другое гнездо камеры. После съемки негативная и позитивная фотобумаги протягиваются с помощью бумажного ракорда через стальные валики, имеющиеся в камере, и плотно прижимаются своими слоями друг к другу. При протягивании бумаг паста из капсулы выдавливается. Эта паста тончайшим слоем смазывает лицевые поверхности обоих материалов и действует первоначально на светочувствительный слой фотобумаги, образуя негативное изображение.

На создание негативного изображения расходуется лишь часть галоидного серебра, имевшегося в негативном материале. Соответственно истощается и проявляющая паста.

Неизрасходованное галоидное серебро из светочувствительного слоя диффундирует в лаковый слой позитивной бумаги и под воздействием пасты образует в этом лаковом слое позитивное изображение объекта съемки. После съемки из камеры вытягивают обе бумаги на один кадр и по просечкам обрывают позитивную бумагу, несущую позитив. Фотокомплект рассчитан на 8 снимков, изготовление которых можно делать один за другим. Снимки получаются в одном экземпляре.

Выдержка при съемке на фотокомплекте «Момент» должна быть точной, так как при передержке позитивное изображение оказывается слабым, а при недодержке, наоборот, чрезмерноплотным. Это объясняется тем, что позитивное изображение создается в лаковом слое за счет оставшегося в негативной фотобумаге невосстановленного галоидного серебра.

Продолжительность обработки пастой обоих фотоматериалов зависит от температуры окружающего воздуха. Так, при 30° достаточно 1 мин., при 20° — 3 мин. и при 10° — 5 мин. При температуре ниже 10° обрабатывать фотокомплект не рекомендуется. Для лучшей сохраняемости изображения готовый снимок покрывают стабилизирующим раствором (прилагается к комплекту) или промывают водой.

ЦВЕТНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

Для получения цветных изображений пользуются специальными фото материалами, отличающимися от обычных тем, что у них одна подложка несет три светочувствительных слоя, которые последовательно наносятся на прозрачную подложку (рис. 72) негативных, позитивных и обратимых фотопленок или на непрозрачную подложку фотобумаг.

Эти светочувствительные слои, содержащие галоидное серебро, различаются между собой по светочувствительности. Верхний слой чувствителен лишь к синим лучам, поэтому он называется синечувствительным. Средний слой помимо естественной чувствительности галоидного серебра к синей зоне спектра дополнительно очувствлен



Рис. 72. Строение цветной фотопленки

к зеленым лучам. Между верхним и средним слоями расположен тончайший желтый светофильтровый слой, который не пропускает к нижним слоям синие лучи. Этот светофильтровый слой состоит из металлического серебра, имеющего желтую окраску. Вследствие этого на средний слой оказывают действие лишь зеленые лучи, поэтому он называется **з е л е н о ч у в с т в и т е л ь н ы м**.

Нижний слой, прилегающий к подложке, чувствителен к синим и красным лучам. Однако вследствие поглощения желтым светофильтром синих лучей, на нижний слой оказывают действие лишь красные, поэтому он называется **к р а с н о ч у в с т в и т е л ь н ы м**.

С внешней стороны подложки наносится противоореольный слой зеленого цвета (у обратимых фотопленок противоореольный слой имеет коричневый цвет). Противоореольный слой состоит из зеленого красителя, растворенного в воскообразной массе. При хранении фотопленки во влажном и теплом воздухе, а также от прикосновения пальцев к воскообразной массе на противоореольном слое появляются пятна, в результате чего в светочувствительной эмульсии возникают ореолы, снижающие качество изображения.

Противоореольный слой легко повреждается также при неаккуратной перемотке фотопленки. В этом случае мелкие частички слоя отрываются от подложки и приклеиваются к эмульсии. Эти частицы противоореольного слоя не пропускают свет к верхнему и нижнему светочувствительным слоям, поэтому на изображении появляются пятна. Следовательно, с цветной пленкой следует обращаться особенно аккуратно.

Каждый из светочувствительных слоев помимо галоидного серебра содержит еще и по одному отличному друг от друга бесцветному веществу, называемому компонентой цветного проявления, или цветной компонентой. Цветные компоненты, вводимые в светочувствительные слои, различаются между собой по образуемым красителям. В верхнем слое в процессе цветного проявления компонента переходит в желтый краситель, в среднем слое — в пурпурный, в нижнем — в голубой краситель.

Благодаря тому, что каждый из светочувствительных слоев имеет различную светочувствительность, изображение цветного объекта на фотопленке оказывается расчлененным. В верхнем слое, синечувствительном, регистрируются детали объекта, имеющие с и н ю ю окраску. В среднем, зеленочувствительном слое получают изображения зеленых деталей. В нижнем, красночувствительном слое регистрируются детали, окрашенные в к р а с н ы й цвет.

Свет, отраженный от деталей, окрашенных в желтый, пурпурный или голубой цвета, образует изображения одновременно в д в у х светочувствительных слоях. Ж е л т о е — в среднем и нижнем слоях, п у р п у р н о е в верхнем и нижнем, г о л у б о е — в верхнем и среднем.

Свет, отраженный от белой детали объекта, одновременно действует на все т р и светочувствительных слоя.

Каждая деталь объекта во время съемки образует в светочувствительном слое скрытое фотографическое изображение, соответствующее этой детали. Скрытое фотографическое изображение возникает в галоидном серебре подобно тому, как это имеет место при съемке на обычных черно-белых фотоматериалах.

Если цветную фотопленку после съемки обработать в проявляющем растворе, предназначенном для черно-белых фотоматериалов, например в метол-гидрохиноновом проявителе, то скрытое изображение перейдет в видимое и будет состоять из такого же металлического серебра, из какого состоит видимое изображение в черно-белом негативе. Внешнее различие между негативами будет лишь в том, что изображение, полученное на цветной фотопленке, окажется равномерно окрашенным в оранжевый цвет за счет желтого светофильтрового слоя. Эта окраска легко удаляется путем обработки фотопленки в слабом растворе ослабителя, состоящего из красной кровяной соли и тиосульфата натрия. Процесс проводится на свету в течение очень короткого промежутка времени и прекращается немедленно после того, как исчезает оранжевая окраска. Более длительное пребывание фотопленки в ослабляющем растворе может заметно ослабить плотности негативного изображения. Действие ослабителя прекращают энергичной промывкой в воде.

Негативное изображение на цветной фотопленке после удаления светофильтрового слоя будет выглядеть так же, как негатив, изготовленный на черно-белой фотопленке.

Следовательно, в цветной фотопленке процесс образования скрытого, а затем и видимого фотографического изображения аналогичен процессу образования изображения на черно-белом фотоматериале. Причем в обоих случаях основное изображение строится из металлического серебра.

Следует обратить внимание на то, что цветные компоненты при обработке фотопленки в черно-белом проявляющем растворе никакого участия в образовании негативного изображения не принимают.

Если же цветную фотопленку обработать в специальном цветном проявляющем растворе, а затем отфиксировать в водном растворе тиосульфата натрия, то при рассматривании полученного негатива на просвет можно обнаружить параллельно с черно-белым изображением из металлического серебра изображения из красителей. Такой негатив непригоден к печати, так как серебряное и красочные изображения делают его почти непрозрачным. Поместив этот негатив в раствор ослабителя (красная кровяная соль + тиосульфат натрия) и наблюдая за происходящим на свету процессом, можно видеть, как серебряное негативное изображение постепенно растворяется. По мере исчезновения серебряного изображения отдельные детали в негативе становятся более различными по цвету.

Цветная компонента, находящаяся в светочувствительном слое, обладает способностью в процессе проявления из б е с ц в е т н о й переходить в к р а с и т е л ь. Образование красителя происходит лишь на тех участках,

на которых в процессе проявления появляется металлическое серебро. Количество образующегося красителя пропорционально количеству серебра, восстановленного при проявлении.

Изображение синих деталей получается в верхнем слое из желтого красителя. Изображение в среднем слое создается пурпурным красителем, изображение красных деталей в нижнем слое — голубым красителем.

Желтые детали воспроизводятся в негативе синим цветом, так как их изображения создаются в двух слоях — среднем и нижнем, из пурпурного и голубого красителей. Пурпурные детали объекта будут переданы в негативе зеленым цветом, образованным в верхнем и нижнем слоях. Голубые детали объекта будут переданы красным цветом, образованным в верхнем и среднем слоях.

Детали, имеющие белую окраску, получатся на негативе темно-серыми или черными, так как воспроизводятся они всеми тремя красителями.

Цветопередача объекта в негативе зависит от того, в каком количестве каждый из красителей принимает участие в создании изображения. Для наглядности рассмотрим воспроизведение в негативе белой детали. От белой детали к фотопленке идет поток света, содержащий все три зоны спектра. Каждая зона излучений, действуя на соответствующий по светочувствительности слой, образует (после фотообработки) в каждом из них равное количество красителей, которые в сочетании образуют ахроматический тон и вследствие большой суммарной плотности передадут на негативе белую деталь в виде черной.

Очевидно, правильная цветопередача будет лишь в том случае, если в фотопленке все три слоя будут иметь одинаковую чувствительность к синей, зеленой и красной зонам спектра.

Если в результате действия лучей света, отражаемого белой поверхностью, желтого красителя в верхнем слое окажется больше, чем пурпурного в среднем и голубого в нижнем слоях, то изображение белой детали получится в негативе не совершенно черным, а с желтой окраской. Избыточное количество желтого красителя может возникнуть оттого, что наружный, синечувствительный слой оказался по светочувствительности выше, чем два других слоя.

Чем больше по светочувствительности отличается верхний слой от двух других, тем интенсивнее окрашивается изображение в желтый цвет. Если более светочувствительным окажется какой-либо другой слой, например средний, зеленочувствительный, то изображение белой детали в негативе приобретает пурпурный оттенок. При повышенной светочувствительности нижнего слоя изображение белой детали будет иметь голубой оттенок.

Изображение белой детали может быть окрашено в любой цвет. Зеленая окраска будет тогда, когда у наружного и нижнего слоев светочувствительность окажется выше, чем у среднего слоя.

Идеальным будет такой фотоматериал, у которого три эмульсионных слоя сбалансированы между собой по степени светочувствительности. Создание такого сбалансированного фотоматериала, учитывая сложность полива тончайших и высокочувствительных слоев, очень затруднительно. Кроме того, фотоматериал, сбалансированный для одних условий освещения, может оказаться разбалансированным для других.

Состояние баланса по светочувствительности в фотопленке может быть выражено графически с помощью характеристических кривых, подобных тем, которые приводились для черно-белых фотоматериалов. Вследствие того что цветная фотопленка имеет три эмульсионных слоя, понадобятся и три характеристические кривые. Каждая характеристическая кривая соответствует одному из трех светочувствительных слоев.

В сбалансированном фотоматериале все три характеристические кривые сливаются в одну (рис. 73). При повышенной светочувствительности (разбалансированной) у одного из слоев, например верхнего, соответствующая этому слою кривая расположится над двумя другими характеристическими кривыми (рис. 74). В этом случае сенситограмма и негативное изображение окажутся окрашенными в желтый тон из-за повышенной светочувствительности верхнего слоя. Такой материал считается разбалансированным.

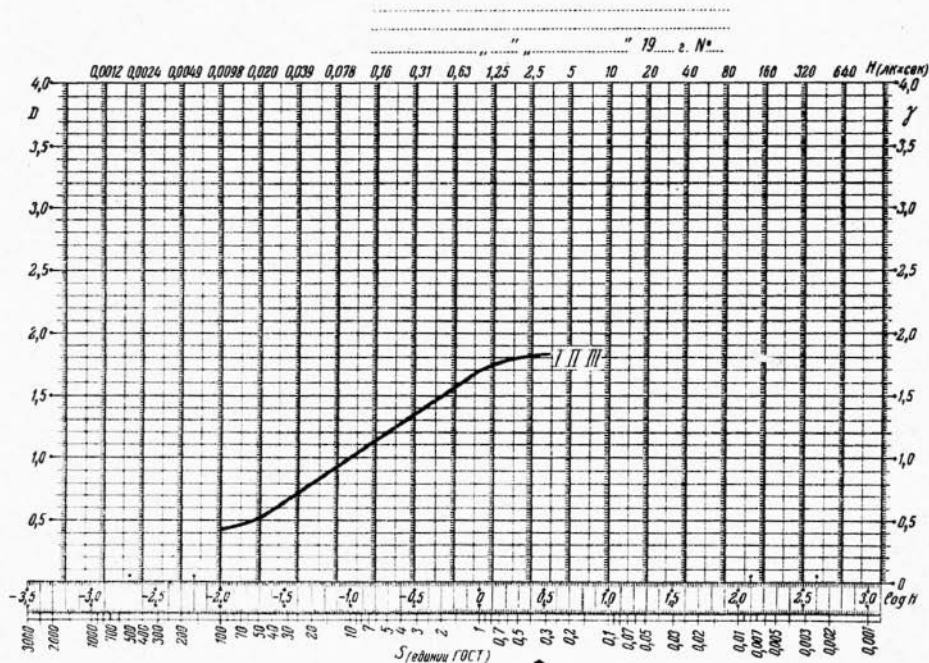


Рис. 73. Сбалансированный цветной фотоматериал

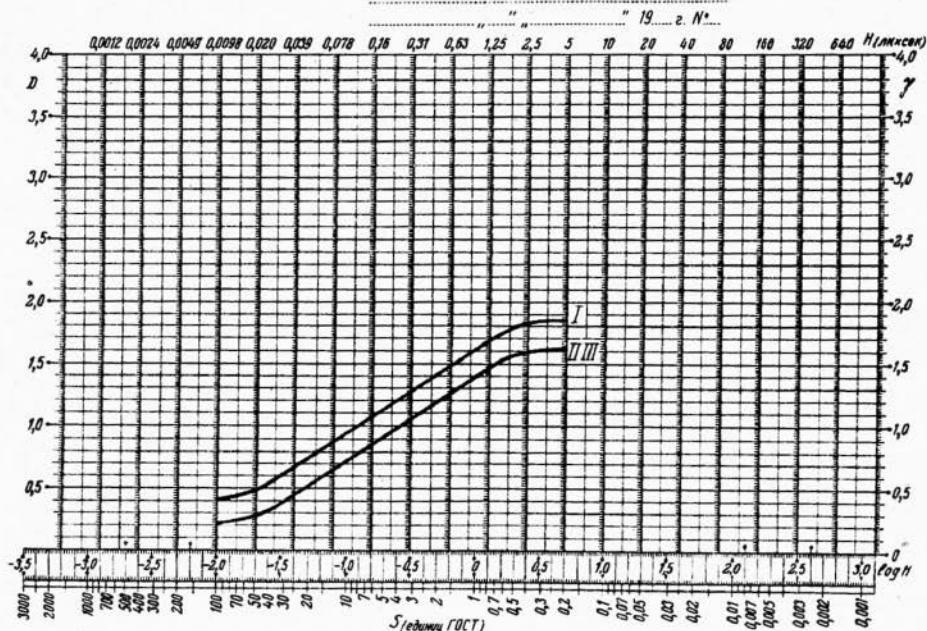


Рис. 74. Разбалансированный цветной фотоматериал

Правильно сбалансированная фотопленка для съемки при дневном освещении будет разбалансированной, если на этой фотопленке производить съемку с лампами накаливания. В этом случае в негативном изображении будет преобладать голубой тон.

Причиной появления повышенного количества голубого красителя в негативе объясняется тем, что на нижний, красочувствительный слой, избыточно действовали оранжево-красные лучи ламп накаливания.

Различие в спектральном составе у дневного света и у ламп накаливания потребовало создания двух типов негативных фотоматериалов. У фотопленки, названной «ДС», эмульсионные слои сбалансированы по светочувствительности к дневному освещению.

Эти фотопленки могут применяться также при съемках с освещением, близким по спектральному составу к естественному дневному свету, например при съемках с электронной импульсной лампой, вспышкой магния или электрической дугой.

Негативный материал, обозначенный «ЛН», имеет баланс светочувствительных слоев, рассчитанный на спектральный состав света ламп накаливания

Баланс в цветном фотоматериале предусматривает определенные соотношения между эмульсионными слоями по степени светочувствительности с учетом спектрального состава света, для которого предназначена эта фотопленка. Если бы эмульсионные слои негативной фотопленки типа «ДС» разместить на отдельные подложки, то можно было бы обнаружить, что верхний слой имеет наименьшую светочувствительность и нижний слой — высшую.

Такое распределение слоев по светочувствительности вызывается не только спектральным составом дневного света, но и тем, что свет в верхний слой проникает без всякого препятствия, в средний слой — через верхний и желтый светофильтровый слой, а в нижний — через верхний, желтый светофильтровый и средний слои. Отдельные светочувствительные слои считаются сбалансированными лишь в том случае, если под действием света, идущего от белой поверхности, в каждом из них образуются одинаковые почернения.

Иногда путем съемки через светофильтр можно получить удовлетворительное изображение и на разбалансированной негативной фотопленке. Например, если верхний слой в фотопленке обладает значительно большей светочувствительностью, чем два других слоя, для устранения разбалансировки следует применить желтый светофильтр.

Подбор светофильтров, способных устранить разбалансировку между слоями, чрезвычайно затруднителен, так как при подборе светофильтров всегда оказывается необходимым сделать не только пробную съемку, но и получить с негатива позитив.

Обычно нарушения в балансе, которые выправляются подбором съемочных светофильтров, легко устраняются корректирующими светофильтрами в позитивном процессе. Поэтому принято вместо корректировки во время съемки производить ее в позитивном процессе.

При необходимости усилить какой-либо цвет в объекте съемка через светофильтр вполне оправдана; например, за счет голубого светофильтра изображение белого неба окрасится в голубой цвет.

Голубым светофильтром можно воспользоваться и для того, чтобы приблизить спектральный состав ламп накаливания к дневному, если съемка ведется на фотопленке «ДС», а объект освещается лампами накаливания.

Фотографируя пейзаж на фотопленке типа «ЛН», сбалансированной к свету ламп накаливания, иногда применяют оранжевый светофильтр, задерживающий лишние для этой фотопленки сине-голубые лучи дневного света.

Следует учесть, что светофильтры при съемке снижают освещенность эмульсионного слоя за счет поглощения части света и потому возникает необходимость увеличить экспозицию, что бывает затруднительно из-за недостаточной общей светочувствительности цветных фотоматериалов.

Негативные фотопленки различаются не только по светочувствительности, указывающей на спектральный состав света, к которому они сбалан-

сированы, но и по общей светочувствительности, служащей для определения экспозиции при съемке. Показатель светочувствительности определяется по характеристической кривой, подобно тому как это делается для черно-белых фотоматериалов.

В качестве критерия при оценке величины светочувствительности принято потемнение слоя, равное 0,85, над плотностью вуали. Количественно выражение светочувствительности определяется по формуле:

$$S_{0,85} = \frac{20}{H_{D_0 + 0,85}}.$$

Коэффициент этой формулы подобран так, чтобы практически равные по светочувствительности цветные и черно-белые фотоматериалы имели одинаковые цифровые показатели. Следовательно, цветные и черно-белые материалы, имеющие один и тот же показатель светочувствительности, должны экспонироваться одинаково.

Необходимым условием получения доброкачественного цветного изображения является соблюдение баланса эмульсионных слоев по контрастности. Для наглядности представим, что какой-либо объект снят на трех черно-белых фотоматериалах, различных по контрастности. Очевидно, с трех разноконтрастных негативов изготовить на одной и той же фотобумаге при одновременном проявлении одинаковые позитивные отпечатки невозможно. Отпечатки в этом случае окажутся неодинаковыми по контрасту, так же как при печати с одного негатива на фотобумагах трех различных степеней контрастности, например на № 2, 5 и 7.

Этот пример указывает на то, что цвета объекта могут быть правильно воспроизведены лишь в том случае, если три негатива будут иметь равный контраст.

Фотобумага, на которой печатается этот негатив, должна быть так же сбалансирована по контрасту, т. е. все три светочувствительных слоя должны иметь одинаковый показатель коэффициента контрастности. При нарушении баланса контрастности у негативного или позитивного фотоматериала цветопередача объекта в позитиве будет искажена. Чем больше разбалансированы светочувствительные слои по контрасту, тем сильнее цветовые искажения.

Баланс фотоматериала по контрастности сильно зависит от режима фотографической обработки. Степень контрастности каждого из трех слоев может изменяться неодинаково; например, при увеличении продолжительности проявления контраст верхнего слоя изменяется незначительно, у среднего возрастает на 20—30%, а у нижнего возрастает на 5—10%.

Таким образом, при неправильной фотографической обработке и на доброкачественном фотоматериале может получиться разбалансированное изображение. Попутно заметим, что режим фотографической обработки влияет больше на негативные слои, чем на цветные фотобумаги. При нарушении режима обработки происходит не только разбалансирование слоев по свето-

чувствительности и по контрасту, но появляется также и интенсивная цветная вуаль.

Цветовые искажения, возникающие в результате разбалансировки изображения по контрасту, устранить с помощью корректирующих светофильтров невозможно.

Для практических целей, с достаточной для этого точностью, состояние баланса по светочувствительности и контрасту можно выяснить путем фотографирования нейтрально-серой ступенчатой шкалы (рис. 75). Такую

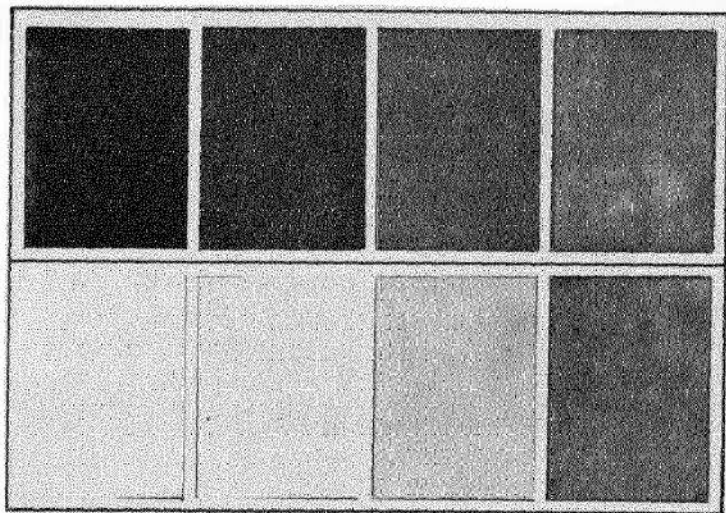


Рис. 75. Нейтрально-серая ступенчатая шкала

шкалу можно изготовить из матовой фотобумаги. На фанерный подрамник наклеивается восемь листов фотобумаги, семь из которых предварительно проэкспонированы, проявлены, отфиксированы и промыты. Каждый из этих семи листов должен отличаться друг от друга по светлоте на некоторую равную величину. Восьмой лист не засвечивается и не проявляется, а лишь тщательно фиксируется и промывается.

Засветку фотобумаги следует делать дневным рассеянным светом, чтобы поля ступеней были равномерными по почернениям. Для такой шкалы пригодна фотобумага № 3 и 4, бесцветная, матовая.

Можно изготовить серую шкалу и путем окрашивания чертежной бумаги гуашью.

Шкала фотографируется с двумя-тремя выдержками, близкими к нормальной. Если проверяется фотопленка «ДС», то съемка производится при дневном освещении. Если же испытывается фотопленка «ЛН», то шкала освещается лампами накаливания.

При правильном балансе слоев по светочувствительности и контрасту обработанный негатив должен выглядеть при дневном освещении однотонным. (Обычный нормально экспонированный негатив имеет слабую пурпурную окраску.) Равномерная окраска негативного изображения шкалы, например желтым тоном, свидетельствует о том, что в испытуемом фотоматериале светочувствительность верхнего, синечувствительного, слоя выше, чем следует. Преобладание голубого тона в негативе говорит о завышенной светочувствительности нижнего, красночувствительного, слоя.

Если слабо экспонированные ступени шкалы в негативе окрашены в один цветовой тон, нормально экспонированные ступени — в другой тон, а сильно экспонированные — в третий цветовой тон, то из этого следует, что в испытуемом фотоматериале нарушен баланс контрастности. Чем больше ступеней шкалы будет отличаться по окраске от основного тона изображения, тем сильнее отразится разбалансировка на цветовоспроизведении объекта съемки.

Удовлетворительная цветопередача на разбалансированном негативном фотоматериале может быть достигнута только при фотографировании объектов с малым интервалом яркостей.

При фотографировании на цветных фотоматериалах следует учитывать, что фотографическая широта их несколько меньше, чем у черно-белых. Поэтому экспозиция должна определяться значительно точнее, чем при обычной съемке на черно-белых фотоматериалах.

В цветном фотографическом изображении зернистость менее ощутима, чем в черно-белом. Объясняется это тем, что отдельные зерна металлического серебра более контрастно выделяются на общем фоне, чем аналогичные им по размерам цветные пятна, образованные желтым, пурпурным и голубым красителями.

Ввиду того что в цветных фотоматериалах изображение объекта размещается в трех эмульсионных слоях, расположенных один над другим, решающая способность цветных фотоматериалов меньше, чем у черно-белых, равных им по светочувствительности.

Испытание фотобумаги с помощью серой шкалы так же, как и испытание негативного материала, имеет большое практическое значение. При испытании фотобумаги в качестве серой шкалы можно использовать негатив серой шкалы, изготовленный на черно-белой фотопленке (без противоореального слоя) или фотопластинке. С этого черно-белого негатива делают серию отпечатков на испытуемой цветной фотобумаге. Один отпечаток изготовляют без применения корректирующих светофильтров, а другие отпечатки — с различными комбинациями светофильтров. Печать и фотографическая обработка проводятся в тех же режимах и условиях, которые существуют и при печати изображений.

Из серии позитивов, изготовленных на цветной фотобумаге, выбирается такой отпечаток, который воспроизводит черно-белый негатив нейтрально-серым тоном. Если выбранный позитив оказался правильно отпечатанным,

без применения корректирующих светофильтров, то это свидетельствует о точном балансе слоев фотобумаги по светочувствительности и контрасту.

Если только с помощью корректирующих светофильтров удастся получить отпечаток, передающий все ступени шкалы нейтрально-серым тоном, то это означает, что в испытуемой фотобумаге между слоями нарушен баланс светочувствительности. Такая фотобумага для использования вполне пригодна.

Фотобумага считается бракованной, если имеется разбалансировка слоев по контрастности. В этом случае изображение серой шкалы передается и нейтрально-серыми и цветными тонами.

Цвет какой-либо детали объекта зависит главным образом от ее окраски, т. е. способности избирательно отражать падающий на нее свет. Изменение спектрального состава освещения влияет на цвет отдельных деталей. Например, при свете ламп накаливания голубые детали приобретают зеленоватый оттенок, синие и фиолетовые детали становятся красноватыми, красные цвета делаются еще более насыщенными.

Почти в каждом пейзажном снимке присутствует изображение неба. Очень часто качество цветопередачи в пейзажной фотографии определяется тем, насколько правильно воспроизведен цвет неба. Если сделать несколько снимков так, чтобы из них получилась круговая панорама, можно обнаружить, что цвет небосвода меняется от одного участка к другому. Белесым и даже розовым небо обычно получается тогда, когда съемка происходит при контровом солнечном освещении. При боковом освещении небо получается более синим.

Голубизна или синева неба увеличивается по мере того, как освещение становится более фронтальным.

Цвет неба зависит также и от состояния атмосферы. При влажном воздухе небо получается белесым, в пасмурную погоду — белым. В сухую погоду небо воспроизводится голубым. Если съемка ведется в горах или зимой при очень сухом воздухе, небо может получиться неестественно синим. Это объясняется тем, что помимо видимых лучей на синечувствительный слой интенсивное действие оказывают невидимые ультрафиолетовые излучения.

Цвета одних и тех же предметов воспринимаются различно в зависимости от расстояния между предметом и глазом наблюдателя. С удалением предметов цвета блекнут, как бы угасают, становятся разбеленными. Цветовой контраст между различно окрашенными предметами уменьшается. Даль всегда кажется по цвету монотоннее переднего плана.

Тени освещаются только небом, и потому их цвет зависит от света, всегда имеющего избыток сине-голубых лучей по сравнению с прямым солнечным светом. Например, если снежная поверхность, освещаемая прямым солнечным светом, воспроизводится на фотографии белой или даже желтоватой, то тени на снегу, освещаемые только небом, получают сине-голубые.

В пейзажном снимке не менее важной деталью, чем небо, является зеленая растительность: трава, цветы, деревья и т. д. Зеленые растения по своей окраске чрезвычайно разнообразны. Цвет зелени непрерывно изменяется в течение всего дня в зависимости от характера освещения, состояния атмосферы и многих других причин.

Воспроизвести правильно на фотографии портрет на фоне зеленой растительности значительно сложнее, чем одну зелень. В этом случае одна или несколько деталей пейзажа, как правило, получают с заметным искажением. Если небо голубое, то на изображении зелени будет излишняя синева; при правильной окраске растения на снимке лицо портретируемого получается красным, а небо белесым.

Особенно сложна съемка в лесу. Освещение в лесу очень быстро меняется. Эти изменения вызываются не только движением облаков по небосводу, но и непрерывным покачиванием верхушек деревьев. Пробиваясь через листву или хвою, свет изменяется как по интенсивности, так и по спектральному составу.

Интенсивность натурального освещения может колебаться в зависимости от вида и расположения облаков на небосводе в очень больших пределах. Максимальная освещенность будет тогда, когда все небо, кроме солнца, закрыто мягкими кучевыми облаками. Если же облака закрывают солнце, то освещенность сильно снижается. Контрастность освещения при этом уменьшается очень заметно.

Равномерный рассеянный свет больше способствует правильному цветовоспроизведению, чем контрастный, создающий сложные световые взаимоотношения между деталями объекта. Поэтому натурные сцены воспроизводятся с меньшим цветоискажением в пасмурную погоду или в тех случаях, когда солнце закрыто прозрачными белыми облаками.

На поверхности воды нередко можно наблюдать очень большое разнообразие цветовых оттенков. Цвет того или иного участка поверхности воды зависит от того, какие предметы мы видим отраженными: небо, облака, деревья, здания и т. д. При голубом небе вода бывает синяя, при облачном — серая, под деревьями — зеленоватая. При появлении волн или ряби возникает еще большее многообразие цветовых оттенков.

Сложно, а иногда и невозможно сохранить хотя бы относительно правильное соотношение между цветом водной поверхности и каким-либо окрашенным предметом. В этом случае стараются более точно передать цвет сюжетно важной части объекта, допуская довольно заметные искажения в цветопередаче воды.

Цветовые искажения чаще всего обнаруживаются и бывают наиболее заметны на фотографическом портрете. Объясняется это тем, что в портрете приходится обычно воспроизводить большое разнообразие насыщенных и сильно различающихся по яркости цветов. Каждый из элементов, составляющих портрет, — детали лица, костюм, цветной фон и т. д. — оказывает влияние на восприятие всего портрета как единого целого. Именно поэтому

искажение в передаче отдельных цветов нарушает цветовую гармонию портрета в целом и делает его малоудовлетворительным. В групповом портрете имеется еще большее разнообразие цветов, поэтому удовлетворительно воспроизвести цветной групповой портрет технически труднее, чем индивидуальный.

Обычно яркие цветные детали на фоне или в костюме на снимке получаются сильно искаженными. Происходит это потому, что при съемках портрета стремятся возможно правильное воспроизвести цвет лица.

На цветопередачу в портрете больше, чем в других объектах, влияют также цветные рефлексы и применение смешанного освещения.

Если человек фотографируется сидящим за столом, покрытым яркой красной скатертью, причем эта скатерть сильно высвечена, то нижняя часть лица может оказаться окрашенной в красный цвет. Такой же цветной рефлекс возникает в портрете от других отражающих поверхностей, например от стен дома или комнаты, от зеленой растительности и т. д.

При съемке в помещении, а иногда и на натуре пользуются подсветкой. Если подсветка отличается по спектральному составу от основного источника света, то это может привести к большим искажениям в цветопередаче. Например, дополнительное освещение одной части лица светом ламп накаливания при общем дневном освещении может так исказить цветопередачу, что снимок окажется совершенно неудовлетворительным. Действительно, если одна часть лица будет воспроизведена относительно правильно, другая часть, дополнительно освещенная лампой накаливания, получится желтой. Портрет может быть освещен двумя различными источниками света лишь в том случае, если эти цвета оправдываются сюжетами, например, если видно что человек сидит у печки или у настольной лампы и т. д. Неоправданные сюжетами цветные пятна портят впечатление о снимке.

Добиваясь наиболее выразительного цветного изображения, следует учитывать, что всякий цвет на фоне своего дополнительного цвета по насыщенности как бы возрастает. Если фон имеет тот же цветовой тон, что и сюжетно важная деталь объекта, но по насыщенности несколько больше, то цвета объекта съемки как бы уменьшаются по насыщенности. Необходимо также учитывать, что цвет затемненной части объекта отличен от цвета его освещенной части. Между тенью и светом в объекте всегда наблюдаются цветовые переходные ступени. Пользуясь цветовыми контрастами, можно создать исключительную рельефность изображения. Объекты, не имеющие участков очень светлой и темной окраски, при средней интенсивности освещения передаются с богатым переходом от тени к свету. Светлые детали объекта воспроизводятся на фотографии плохо, особенно при ярком освещении. Цветовые различия между ними уменьшаются, как бы разбеливаются. При слабом освещении, наоборот, теряются градации в тенях.

Современные цветные фотографические материалы не могут обеспечить совершенно точного воспроизведения фотографируемых цветов. Цветовые искажения возникают из-за несовершенства красителей. Поэтому сейчас

разрабатывают новые, более совершенные красители и новые способы получения цветного изображения.

Несмотря на недостатки, современный способ цветной фотографии на многослойных материалах представляет большой практический интерес, так как в большинстве случаев фотографические изображения оказываются достаточно удовлетворительными.

Цветные обратимые фотопленки находят широкое применение в тех случаях, когда нет необходимости в размножении позитивных изображений, например, если требуется изготовить всего лишь один диапозитив. Большим преимуществом обратимых фотоматериалов является то, что они не требуют сложной и длительной операции по подбору корректирующих светофильтров в позитивном процессе.

Обратимая цветная фотопленка содержит три светочувствительных слоя с галоидным серебром и бесцветными краскообразующими веществами (цветными компонентами), переходящими в процессе проявления в красители, подобно тому как это происходит в обычных цветных фотоматериалах.

По степени светочувствительности обратимые цветные фотопленки близки к обычным негативным цветным фотопленкам.

Баланс между эмульсионными слоями как по контрасту, так и по светочувствительности у обратимой фотопленки должен быть очень точным, так как в процессе ее обработки цветовую коррекцию произвести невозможно.

Съемка на обратимых цветных фотопленках, по существу, не отличается от фотографирования на обычных цветных фотоматериалах, требуется лишь более точно определять экспозицию. Поэтому каждый объект обычно фотографируют с несколькими экспозициями.

Скрытое фотографическое изображение в момент съемки образуется в трех светочувствительных слоях аналогично тому, как это происходит в цветной негативной фотопленке. Скрытое изображение подвергают обработке в черно-белом проявителе, в результате чего на фотопленке образуется обычно черно-белое негативное изображение. На создание негатива расходуется примерно половина всего галоидного серебра, имеющегося в слоях. С помощью оставшегося галоидного серебра в светочувствительных слоях создается позитивное изображение. Для этого после отмывки фотопленки от химикатов черно-белого проявителя фотопленку равномерно засвечивают белым светом, а затем обрабатывают в цветном проявляющем растворе.

Одновременно с образованием позитивных изображений из металлического серебра в каждом из светочувствительных слоев получают позитивные изображения из соответствующих красителей: желтого, пурпурного и голубого.

Для того чтобы в фотопленке осталось изображение лишь из красителей, ее тщательно промывают и подвергают обработке в отбеливающем растворе. Этот отбеливающий раствор переводит все металлическое серебро в растворимую соль. После промежуточной промывки и обработки в фиксаж-

ном растворе в эмульсионных слоях остаются только красители, создающие цветное позитивное изображение объекта съемки. Перед сушкой фотопленка должна быть тщательно промыта.

Цветные диапозитивы на обратной фотопленке сохраняются обычно лучше, чем изображения на цветной фотобумаге или на позитивной фотопленке.

Если съемка на обратной цветной фотопленке производится не в тех условиях освещения, на которые она рассчитана, то для получения более точной цветопередачи пользуются компенсационными светофильтрами (табл. 9).

Таблица 9

Назначение	Цвет светофильтра
Для фотопленок типа „ДС“: При съемке в утренние и вечерние часы При съемке с мощной лампой накаливания При съемке в пасмурную погоду При съемке внутри помещения	Светло-голубой Голубой Розовый Голубовато-розовый
Для фотопленок типа „ЛН“: При съемке на натуре При съемке с фотовспышкой	Оранжевый Желтый или светло-желтый

Пользоваться компенсационными светофильтрами можно лишь после предварительной пробной съемки в тех условиях освещения, в которых будет в дальнейшем происходить фотографирование. Предварительные пробы необходимы не только потому, что компенсационные светофильтры увеличивают экспозицию, но также и потому, что при неправильном выборе светофильтра могут появиться цветовые искажения еще большие, чем при съемке без него.

При проекции диапозитивов на экран некоторое исправление цветопередачи может быть достигнуто путем применения соответствующих светофильтров. Например, если в изображении имеется избыток синего или голубого цвета, то в проекционный фонарь вставляют желтый светофильтр, при избытке красного цвета применяют голубой светофильтр, при зеленой окраске изображения — пурпурный.

Светофильтр может быть установлен в проекционном фонаре для целой серии одинаковых диапозитивов или подклеен к каждому отдельному диапозитиву. Плотность светофильтра подбирается визуально путем просмотра диапозитива с различными светофильтрами.

ТЕХНИКА ФОТОСЪЕМКИ

ТОЧКА СЪЕМКИ И ЕЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Изучив фотоаппаратуру и основные характеристики негативных материалов, перейдем к практической фотосъемке.

Какие вопросы возникают перед фотографом, когда он, выбрав интересующий его объект съемки — пейзаж, архитектурный ансамбль, жанровую сцену и пр., — приступает к фотографированию? Прежде всего возникает вопрос о том, где, в каком месте следует установить фотоаппарат, откуда показать снимаемый объект зрителю. Следовательно, речь идет о выборе точки съемки.

В выборе точки съемки следует руководствоваться основным положением: фотографическое изображение должно показывать зрителю снимаемый объект правдиво и выразительно, а впечатление, которое производит снимок на зрителя, должно соответствовать тому впечатлению, которое снимаемый объект произвел на фотографа. Необходимо также, чтобы было ясно, что именно привлекло внимание фотографа, из-за чего и с какой целью делается данный снимок.

Важно, чтобы зритель легко узнавал на фотографии снимаемый объект, иными словами, чтобы изображение соответствовало оригиналу, правильно воспроизводило его. Изображение человека в портретном снимке, например, должно иметь сходство с оригиналом, передавать внешние черты человека и выражать его характер; пейзажный снимок должен выразительно передавать и ширь полей, и сумрак леса, и высокое небо с плывущими по нему легкими облаками; репортажный снимок должен быть насыщен действием, движением и т. д.

Но, очевидно, для достижения этих целей получения только чисто внешнего сходства фотоизображения и снимаемого объекта еще мало. И действи-

тельно, достижение внешнего сходства — необходимое условие создания хорошего снимка, но оно еще не обеспечивает получения интересной и художественной фотокартины. Одним из самых важных достоинств снимка являются его жизненная правдивость, выразительность, живость изображения, связанные с умением верно и убедительно передать сущность происходящего события, характер снимаемого человека, настроение пейзажа, особенности архитектурных форм воспроизводимого здания и т. п. Эти «сущность», «характер», «настроение», «особенности» и пр. могут быть выражены и подчеркнуты на снимке при соответствующем выборе точки съемки.

Предположим, что фотографу необходимо снять новую улицу города, только что застроенную отличными зданиями, засаженную деревьями и пр. Если съемка такого объекта ведется с одной стороны улицы на противоположную, то все поле зрения объектива, по существу, перекрывается зданием, стоящим прямо перед фотоаппаратом.

Таким образом, в видоискателе аппарата мы видим лишь отдельное здание со всеми его архитектурными деталями, но не улицу, как хотели поначалу.

Изменим направление съемки — направим объектив фотоаппарата в глубь улицы. Теперь мы видим в видоискателе ряды зданий справа и слева, уходящие в глубь линии, т. е. перспективу улицы, что и соответствует поставленной задаче.

Так переменой направления съемки мы достигаем иного изобразительного результата.

Другой случай: на одной из строек нам необходимо снять лучшего каменщика, бригада которого систематически перевыполняет существующие нормы. Если съемка ведется со слишком большого расстояния, угол зрения объектива охватывает значительное пространство и в кадр попадают части строящегося здания, краны, работающие на стройке, и пр. В кадре видна также и бригада каменщиков, а среди них где-то находится и интересующий нас бригадир. Но не на нем сейчас сосредоточивается наше внимание, поскольку большое значение в снимке приобретают и все остальные детали изображения: отдаленная точка съемки дает нам общую картину строительства, но не фотографию одного из ведущих работников стройки, как это было задумано раньше.

Подойдем ближе к намеченному объекту съемки. Объектив теперь охватывает значительно меньшее пространство, и в кадре на переднем плане мы видим достаточно крупное изображение бригадира, ведущего кладку. Дальше в меньшем масштабе изображаются другие члены бригады, а совсем в глубине, на фоне, видна перспектива строительства. Таким образом, приближением точки съемки к главному объекту изображения мы добились необходимого акцента на главном объекте и решили стоящую перед нами смысловую задачу, отказавшись от показа в кадре других частей и деталей объекта.

Еще один пример: фотографу необходимо снять празднование Первого мая. Он отбирает в качестве характерного сюжета прохождение колонн демонстрантов по центральной улице города. Очевидно, главным здесь будет массовость демонстрации, и фотографу необходимо в снимке подчеркнуть этот момент. Может ли помочь решению этой задачи соответствующий выбор точки съемки? Безусловно, да. Если съемка ведется с н о р м а л ь н о й по высоте точки съемки, т. е. если фотограф стоит на тротуаре, то в поле зрения объектива попадает только один ряд демонстрантов, находящихся ближе всего к аппарату. Все остальное перекрывается этим рядом и скрывается за ним.

На таком снимке можно показать и веселые лица людей и детали оформления демонстрации, но не ее массовость, поскольку в кадр включается лишь относительно небольшая группа людей.

Произведем съемку этого же объекта с в е р х н е й точки, например из окна второго этажа. Такая точка открывает широкую перспективу, и теперь снимок показывает нам не отдельную группу людей, но заполненную народом улицу, уходящую далеко в глубину кадра.

Следовательно, выбор точки съемки по высоте помогает в данном случае выразить главную черту намеченного к съемке сюжета—массовость демонстрации, народность праздника Первого мая.

Итак, использование выразительных возможностей точки съемки может помочь и помогает решению стоящих перед фотографом смысловых и изобразительных задач.

Как видно из разобранных выше примеров, при определении точки съемки выбираются три обуславливающие ее координаты: н а п р а в л е н и е съемки, расстояние до снимаемого объекта и высота точки съемки. Разберем поочередно значение каждой из этих координат.

ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ СЪЕМКИ

Очень часто начинающий фотолюбитель, снимая здание, скульптуру, группу людей и пр., устанавливает фотоаппарат прямо против снимаемого объекта, точно по его центральной оси (рис. 76). Такое решение диктуется, по-видимому, стремлением отвести снимаемому объекту центральное место в кадре, заполнить все поле зрения объектива только интересующим фотографом материалом и оставить за рамкой кадра все остальное.

Но в ряде случаев такое расположение объекта съемки на фотоснимке приводит к упрощенному и навязчивому показу здания как такового, скульптуры как результата работы скульптора и пр. Богатые изобразительные

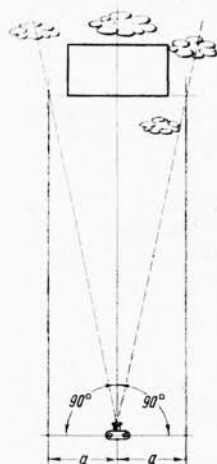


Рис. 76. Центральная точка съемки



Фото 2. Прimitивная фронтальная композиция

возможности фотографии здесь, следовательно, остаются неиспользованными и, по существу, подменяются простым копированием того, что было создано архитектором или скульптором. Снимки при этом получаются протокольными, скучными и неинтересными, являются скорее репродукциями объектов съемки, чем их выразительным и творческим изображением. Такие фотоснимки тоже бывают нужны, но в этих случаях фотография имеет лишь прикладное значение и как самостоятельная область творчества здесь не выступает.

Попробуем разобраться, чем же объясняется такое упрощение и обеднение изобразительного результата в тех случаях, когда съемка ведется со случайной и непродуманной центральной точки установки фотоаппарата.

Центральное положение точки съемки обуславливает фронтальное расположение объекта на матовом стекле или в видоискателе фотоаппарата и приводит к фронтальной композиции кадра (фото 2).

Обратим внимание на то, что при фронтальной композиции предметы, расположенные в центре кадра или вблизи от него, видны зрителю лишь одной своей стороной, а боковые их стороны не видны совсем или едва намечаются на снимке.

В приведенной фотографии почти полностью отсутствуют линии, направленные от переднего плана в глубину, большинство их идет параллельно границам кадра. Кроме того, само здание закрывает дали, почему глубина пространства в снимке вообще не передана и изображение становится плоским, одноплановым.

Таким образом, недостатками данного снимка являются примитивная центральная композиция, плохая передача объемов (поскольку в кадре видна в основном лишь одна сторона здания — плоскость), отсутствие глубины пространства.

Эти недостатки порождены непродуманным использованием центральной точки съемки, которая в данном случае отнюдь не решает каких-либо смысловых или изобразительных задач.

Но значит ли это, что фотограф должен вообще избегать центральных точек съемки и фронтальных композиций? Приведенный выше снимок является примером неудачного и непродуманного использования центральной точки, но отнюдь не отвергает ее вообще. Напротив, центральные композиции довольно часто используются при съемке архитектурных сооружений, ансамблей, интерьеров, рассчитанных архитектором именно на эту центральную точку зрения.

Фронтальная композиция может быть желательной при съемке объекта с симметрично расположенными частями, если изобразительное решение снимка ставит своей целью подчеркнуть эту особенность снимаемого объекта.

Примером удачного использования закономерностей и особенностей фронтальной композиции может служить фото 3, на котором изображен зрительный зал студенческого клуба МГУ. Обратите внимание на общую устойчивость, уравновешенность изображения, на спокойствие и строгость изобразительной трактовки темы. Эти качества становятся особенно очевидными при фронтальной и одновременно симметричной композиции.

Отметим, что фронтальная композиция кадра приводит к отсутствию общей композиционной направленности в снимке, к равнозначности всех частей картины, поскольку изобразительный материал распределяется равномерно по всей площади снимка. Как правило, в этих случаях композиция не выделяет в картине какой-то одной ее части как главной, не акцентирует внимания зрителя на каком-то одном сюжетно важном элементе композиции (на фото 3 изобразительный акцент получен с помощью соответствующего освещения). Зрителю здесь представляется возможность обозрения общего вида изображаемого объекта.

Отметим также, что при названных особенностях фронтальной композиции она в силу своей статичности мало пригодна для решения темы, связанной с показом движения, для фотографирования спорта, идущих машин и пр.

Таким образом, зная изобразительные возможности и ограничения фронтальной композиции, ее следует использовать только в таких случаях, где названные выше особенности этой композиции могут способствовать выразительному показу снимаемого объекта и его характерных черт.

Снимки с фронтальными композиционными построениями не всегда бывают плоскими, одноплановыми, не выражающими пространства, подобными фото 2. Эти недостатки свойственны обычно фронтальным снимкам, сделанным с нормальных по высоте точек. При съемке с верхней, а иногда и с ниж-

Фото 3.
Н. Рясин.
Студенческий
клуб МГУ



ней точки и в фронтальных симметричных композициях четко обозначаются закономерности линейной перспективы. Например, на фото 3 линии, идущие от переднего плана к сцене, направляются к центральной точке схода, и этот линейный рисунок отлично передает глубину изображаемого пространства, чему способствуют правильно выбранная высота точки съемки и грамотное композиционное построение кадра.

Таковы особенности съемки с центральных точек.

Начнем теперь постепенно смещать точку съемки в сторону от ее центрального положения (рис. 77). Заметим, что кроме передней, обращенной прямо к аппарату стороны предметов постепенно становится видимой их вторая (боковая) сторона. Теперь объемы предметов очерчиваются двумя видимыми сторонами и стыками этих сторон, гранями предметов. Очевидно, что при этом объемы и формы на снимке выражаются полнее. И это — первая особенность боковых точек съемки.

При боковых точках съемки в кадре намечаются линии, идущие от переднего плана в глубину и устремляющиеся к боковым точкам схода (фото 4). На этом снимке павильон РСФСР, который при центральной точке съемки (положение фотоаппарата 1 на рис. 77) закрывает собой все пространство кадра, сейчас, при установке фотоаппарата в точке 4, сдвигается к левому краю снимка. При этом освобождается его правая часть, и тем открывается пространство, перспектива, отсутствующая при фронтальной композиции (сравните фото 4 с фото 2). Вследствие этого снимок приобретает известную пространственность и глубину, и это — вторая особенность фотографирования с боковых точек съемки.

Таким образом, боковые точки съемки способствуют получению объемного и пространственного изображения.

Композиция кадра при боковых точках съемки лишается того упрощения и примитивности, какими, например, отличается фото 2. Если проанализировать композиционный строй фото 4, можно отметить, что два главных

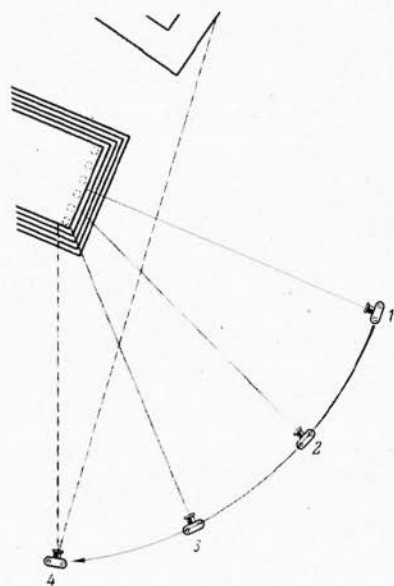


Рис. 77. Боковые точки съемки

Фото 4.
К. Новиков (студент ВГИК).
На Всесоюзной сельскохозяйственной
выставке

объекта изображения сопоставляются и дополняют друг друга, образуя законченную композицию снимка. Изобразительный материал распределен в кадре так, что не создается перегрузки ни одной из его частей. Выражению архитектурных форм и их объемов способствует также правильно найденное направление солнечного света, что зависит не только от установления определенного направления съемки, но и от выбора времени съемки.

Подобное построение снимка порождает ясность и четкость линейного рисунка, способствует созданию необходимого изобразительного акцента на главном в кадре (архитектура Всесоюзной сельскохозяйственной выставки) и уводит фотографию от простой примитивной фиксации того, что случайно попало в поле зрения объектива съемочного аппарата.

Обратите внимание на неодинаковость, неравнозначность правой и левой частей кадра: композиционный прием (выбор направления съемки и

границ кадра) выделяет правую часть снимка (павильон СССР) как главную и акцентирует внимание зрителя на помещенном здесь главном объекте изображения. В снимке образуется также общая направленность композиции, в данном случае совпадающая с направлением основных линий в кадре.

В результате неравнозначности частей картины и образования направленности композиции изображение теряет статичность, свойственную фронтальным и особенно симметричным построениям, делается более живым. Следовательно, боковые точки съемки должны способствовать изображению движения, созданию динамических снимков. И действительно, фото 5, сделанное с боковой точки съемки, хорошо передает движение группы всадников.

Наиболее выразительны в этом смысле снимки, в которых использованы так называемые диагональные построения, где направление движения совпадает с направлением одной из диагоналей прямоугольника кадра. Направление съемки в этом случае выбирается так, что движущийся объект помещается в правом или левом верхнем углу кадра и как бы движется по диагонали из самой глубины кадра на зрителя. Движение из глубины на аппарат воспринимается как быстрое, нарастающее. В ряде случаев движущийся объект направляется из правого или левого нижнего угла кадра в глубину, и такое композиционное построение снимка также передает динамику действия.

При диагональной композиции кадра часто образуются острые перспективные построения, четкие сходящиеся линии, создается очевидная подчеркнутая направленность всего линейного строя кадра. Если направление движения в снимке совпадает с направлением основных линий, движение выражается еще более убедительно. При диагональном построении кадра появляется также возможность оставить широкое свободное пространство перед движущимся объектом в направлении развивающегося движения, и это, в свою очередь, делает снимок еще более динамичным.

Перечисленные изобразительные возможности различных точек съемки и следует учитывать фотографу при выборе направления съемки.

Фото 5.
Г. Зельма.
На колхозный
праздник.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ, С КОТОРОГО ВЕДЕТСЯ СЪЕМКА

Как выбрать расстояние, на котором следует установить фотоаппарат при съемке того или иного объекта? Подойти ли ближе к фотографируемому человеку, снимаемому зданию, группе людей и пр., или вести съемку с отдаленной точки? Чем руководствоваться при решении этих задач? Вот вопросы, которые обычно возникают у фотографа при выборе точки съемки по ее отдаленности от объекта.

Расстояние, с которого ведется съемка, влияет прежде всего на размер снимаемого объекта на снимке или, как еще говорят, на масштаб изображения. Чем ближе к объекту съемки установлен фотоаппарат, тем крупнее будет этот объект на снимке, чем дальше мы отходим с аппаратом, тем мельче становится изображение.

Снимки, сделанные с отдаленных точек, обычно охватывают значительные пространства и показывают объект съемки в целом. Подобные кадры дают возможность ознакомить зрителя с общим характером изображаемого на снимке цеха, завода, полевых работ, городского или сельского пейзажа, действия, развертывающегося на больших пространствах (демонстрации, митинги, спортивные соревнования и пр.).

По этим снимкам зритель может легко составить представление о размерах и размещении в пространстве различных элементов показываемого объекта, о соотношении и взаимосвязи этих элементов, о взаимодействии людей, групп людей, о масштабах происходящих событий и пр. (фото 6). Но в таком общем изображении часто ускользают важные подробности, поскольку отдаленная точка съемки не дает возможности концентрировать внимание зрителя на чем-нибудь определенном, а мелкое изображение отдельных элементов объекта съемки лишает их на снимке необходимой детализации.

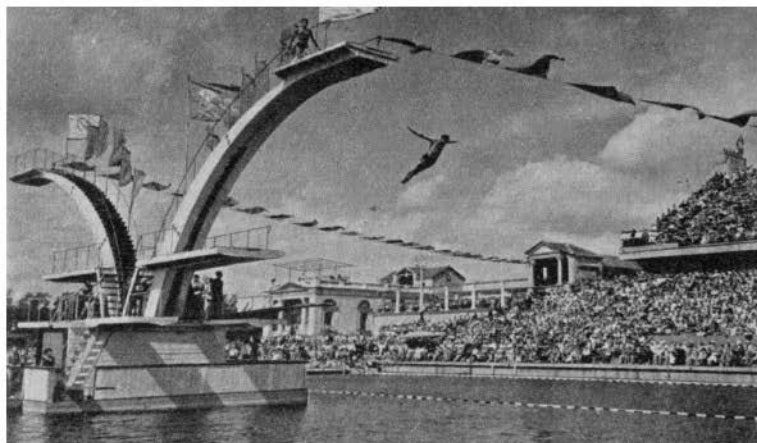
Начнем приближаться к объекту съемки. Масштаб изображения постепенно укрупняется, отдельные детали занимают в кадре все больше и больше места, краевые элементы уходят из поля зрения объектива и остаются за пределами рамки кадра.

Приближаясь к одной из частей объекта съемки, мы как бы приближаем к ней и зрителя, который впоследствии будет рассматривать наш снимок, останавливаем его внимание на определенном участке объекта съемки, на определенном моменте действия.

Такая приближенная точка съемки позволяет выразительно показать на снимке человека в действии, его положение, позу, жест, его взаимодействие с другими людьми, с окружающими его орудиями труда, предметами быта и пр. Фигура человека в этом случае занимает главное место в кадре.

Обратите внимание на то, что в кадрах, снятых с таких приближенных точек съемки, человек изображается достаточно крупно и подробно, и в то же время здесь имеется возможность показать и окружающую обстановку

Фото 6.
В. Соболев и
М. Харлампиев.
Спортивный
праздник



(фото 7). И это делает широко распространенными такие снимки в репортаже при фотографировании жанровых сцен и пр., где важны и люди и их окружение.

Дальнейшее приближение точки съемки к объекту съемки, дальнейшее сближение границ кадра и укрупнение масштаба изображения приводят к исключению из снимка всех элементов обстановки: в кадре теперь остается только человек, занимающий все поле изображения, и мы приходим, по существу, к портретной съемке.

Ближние точки съемки дают изображение человека в крупном масштабе, и часто все поле изображения, весь кадр занимает только его лицо. На таком снимке облик человека может быть воспроизведен со всеми индивидуальными особенностями, во всем богатстве и многообразии мимики, движения лица и пр. С близких точек может быть воспроизведен и жест, положение рук фотографируемого человека, а так как поза и жест хорошо помогают раскрытию состояния человека, то в ряде случаев на снимке они улучшают общую выразительность портрета (фото 8).

Но подойдем к снимаемому объекту еще ближе, настолько, что весь он



Фото 7. Н. Наумов. Птичница



Фото 8. В. Чешигин. Новая игрушка

уже перестает уместиться в рамке кадра и на снимке изображается лишь часть его. Такие точки съемки тоже могут быть использованы в фотографии, они дают увеличенное изображение отдельной детали объекта съемки (фото 9). И если это укрупнение выбрано правильно, если оно дает возможность остановить внимание зрителя на существенно важной подробности, ускользающей от зрителя при съемке объекта с более отдаленных точек, снимок хорошо воспринимается зрителем как самостоятельная и законченная фотографическая композиция.

Необходимо также остановиться еще на одном широко распространенном приеме построения снимка, связанном с определением расстояния до главного объекта изображения. Рассмотрим фото 10. Мы видим здесь достаточно крупное изображение человека, какое получается при съемке с приближенной точки. Фотоаппарат здесь и был установлен на относительно небольшом расстоянии от снимаемого человека. Но позади изображенного человека на снимке мы видим довольно широкий общий вид стройки, такой, каким он обычно получается при съемке с отдаленных точек.

Следовательно, в фото 10 сочетаются как бы два изображения, сделанные с двух различных расстояний. Да по существу так оно и есть: отдельные элементы объекта съемки расположены на резко различных расстояниях от выбранной точки съемки — человек находится на переднем плане, фотограф подошел к нему возможно ближе, все остальное как бы отошло в глубь кадра и стало спокойным, но существенно важным фоном в картине.

Вынос главного объекта изображения на передний план — прием, широко распространенный в фотографии. При таком построении кадра фотограф часто одновременно увеличивает и высоту точки съемки (снимает сверху), что дает возможность разместить главный объект изображения в нижней части кадра (как на фото 10) и освободить верхнюю его часть для размещения и показа элементов окружающей обстановки, для создания активного фона.

Таким образом, от выбора расстояния, с которого ведется съемка, зависит прежде всего крупность или масштаб изображения. Но не только это. Выбранное расстояние коренным образом влияет на перспективу фотографического изображения, на характер его линейного рисунка.

Сравним между собой фото 11 и 12. Первое из них сделано с отдаленной точки съемки, поэтому все предметы на нем изображены примерно в одном масштабе, острых линейных сходов здесь не образуется. Перспектива такого снимка мало способствует изображению пространства, глубины; пространственная протяженность объекта съемки здесь выявлена слабо, а весь снимок выглядит несколько плоским.

Фото 12 включает в себя элементы, расположенные на различном расстоянии от точки съемки, причем некоторые из них находятся очень близко от аппарата, другие на значительном отдалении. Вследствие этого они передаются на снимке в различных масштабах: передние даны крупно, удаленные — значительно мельче. В кадре образовались линии, стремящиеся



Фото 9.
М. Ардабьевский
(студент ВГИК).
Натюрморт

сойтись в одной точке. Перспектива такого кадра способствует выражению пространства, снимок выглядит глубинным, как бы получает третье измерение.

Следовательно, правильный выбор точки съемки по ее отдаленности от объекта помогает передаче пространства на снимке.

Вот те закономерности, которыми следует руководствоваться при выборе расстояния от точки съемки до объекта. Очевидно, выбор этот зависит от стоящих перед фотографом смысловых задач. Что хочет показать фотограф на снимке? Общий вид праздничной улицы, заполненной проходящими по ней демонстрантами? Здесь будет уместна отдаленная точка съемки, способствующая решению такой задачи. Группу весело танцующих людей?



Фото 10. Б. К р а в е ц. На стройке



Фото 11. Н а х а б ц е в (студент ВГИК). Пейзаж

Фото 12. В. Г о р е м ы к и н (студент ВГИК). Утро



Здесь нужна приближенная точка съемки, исключая из кадра лишний изобразительный материал и сосредоточивающая внимание зрителя на данной группе. Участника демонстрации, несущего на плече малыша с красным флажком? Точка съемки перемещается еще ближе, отчего в кадре образуется нужная здесь портретная композиция. Деталь праздничного оформления? Расстояние между фотоаппаратом и объектом еще более уменьшается. Людей, вышедших на балкон своей квартиры, чтобы полюбоваться ярким праздником? Соответственно выбирается точка съемки: люди на балконе располагаются на переднем плане и изображаются достаточно крупно, а в глубине кадра виден общий план праздничного города (съемка ведется с этого же балкона) и т. д.

Таким образом, во всех случаях содержание снимка определяет закономерности его изобразительной формы.

ВЫБОР ВЫСОТЫ ТОЧКИ СЪЕМКИ

Изобразительное решение снимка во многом зависит от выбора высоты точки съемки.

Все разнообразные по высоте точки зрения на объект и соответствующие им точки съемки условно могут быть сведены к трем основным группам и классифицированы как **н о р м а л ь н ы е**, **н и ж н и е** и **в е р х н и е** точки съемки.

Наиболее распространенными в практике фотографии являются так называемые **н о р м а л ь н ы е** точки, высота которых примерно соответствует уровню глаз стоящего человека. Съемки с такой высоты широко распространены потому, что и в жизни подобные точки зрения являются наиболее распространенными и снимки эти, следовательно, дают привычное для человеческого глаза изображение объекта съемки. Перспективный рисунок изображения в этих случаях также получается обычным, привычным для глаза. Изображение, сделанное с нормальной точки, свободно от каких бы то ни было искажений, масштабных преувеличений нижней или верхней части объекта.

Поэтому портретные и архитектурные съемки ведутся, как правило, с нормальных точек, поскольку хорошо знакомые человеку объекты и привычные архитектурные формы не должны иметь никаких искажений на снимке.

Например, съемка портрета с нижней точки приводит к масштабному преувеличению нижней части лица, на снимке получается массивный подбородок и непропорционально узкий лоб. Верхняя точка, напротив, увеличивает на снимке верхнюю часть лица. Изменение правильных пропорций ли-

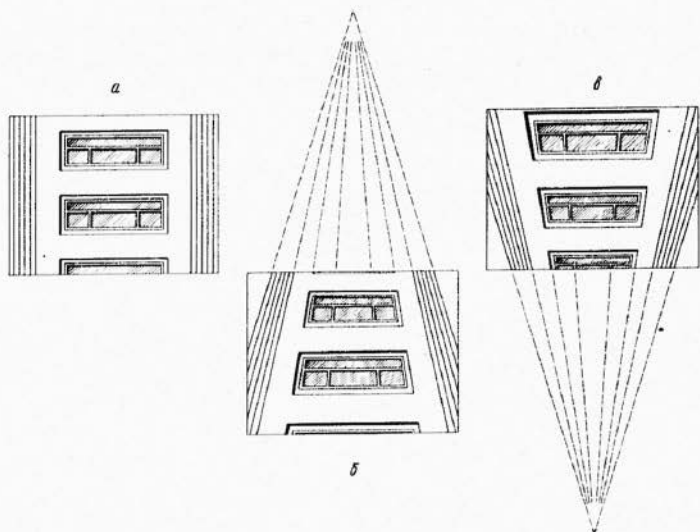


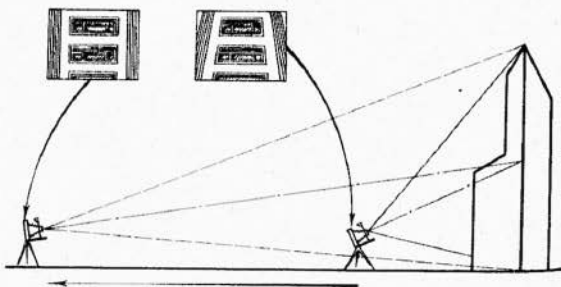
Рис. 78. Съемка с различных по высоте точек

кальных линий. Вертикали (линии колонн, пилястров, окон и пр.) на объекте, идущие параллельно друг другу (рис. 78, а), на снимке обнаруживают стремление сойтись в одной точке, расположенной в верхней части снимка или за верхней границей кадра (рис. 78, б). Съемка сверху смещает эту точку вниз, и сходящиеся линии получают обратное направление (рис. 78, в). В первом случае масштабно преувеличивается нижняя часть изображения, во втором — верхняя.

Однако фотограф чаще всего вынужден снимать архитектуру именно снизу, поскольку аппарат устанавливается на земле, на мостовой или тротуаре, перед зданием, имеющим значительную высоту. Как же избежать здесь нежелательных искажений привычных архитектурных форм?

Прежде всего следует рекомендовать съемку длиннофокусной оптикой. Длиннофокусный объектив позволяет получить необходимый масштаб изображения при съемке с удаленных точек, и увеличение расстояния от точки съемки до объекта уменьшает или даже исключает вовсе перспективные сходы вертикальных линий в снимке (рис. 79).

Рис. 79. Удаление точки съемки от объекта исключает резкие перспективные сходы вертикальных линий



ца, искажение его объемно - пластических форм на снимке недопустимы, потому-то верхние и нижние точки используются в портретной фотографии сравнительно редко.

Нижние и верхние точки при съемке архитектуры также порождают необычный и непривычный перспективный рисунок фотоизображения. Например, при съемке снизу в снимке образуются ясно видимые сходы верти-

Съемка с близких точек порождает перспективные сходы вертикальных линий потому, что в этих случаях фотографу приходится придавать фотоаппарату некоторый уклон вверх, иначе угол изображения объектива не охватывает всего объекта целиком (срезается его верх). Таким образом, съемка ведется под определенным углом, вследствие чего и образуется непараллельность вертикальной плоскости здания (рис. 80, линия AB) и наклонной плоскости кассетной части аппарата (линия $BГ$). В данных обстоятельствах желательно использование специального фотоаппарата, дающего возможность наклонять кассетную часть (например, фотоаппарат «ФК»). Наклон кассетной части делает параллельными линии AB и DE и уничтожает непараллельность вертикальных линий на снимке.

Помогает избежать ненужных наклонов оптической оси объектива и подвижная объективная доска фотоаппарата, имеющаяся также у аппарата «ФК».

На рис. 81 показано, как смещение объективной доски вверх позволяет взять в кадр целиком весь объект съемки без уклона аппарата и тем правильно передать на снимке присущие объекту объемные формы. Этого же эффекта можно достичь и простым подъемом фотоаппарата на соответствующую высоту, величина которой относится к величине подъема объективной доски так же, как размеры снимаемого объекта относятся к размерам его изображения на матовом стекле аппарата. Но это далеко не всегда возможно.

До сих пор мы говорили об использовании нормальных точек съемки и о возможном устранении искажений, возникающих при съемке сверху или снизу. Но значит ли это, что вообще следует избегать нижних и верхних точек, что они неприменимы в практике фотографии? А если нет, то в каких случаях такие точки могут дать хороший изобразительный результат?

Для того чтобы разобраться в этих вопросах, рассмотрим фото 13 и 14. Первый снимок сделан с нижней точки, и потому лица людей частично закрываются их руками и не очень хорошо видны на снимке. Фигуры людей проецируются на фон неба. Все это приводит к тому, что изображение становится несколько необычным, непривычным для глаза. Возможно, что если бы здесь речь шла о простом репродукционном воспроизведении этой сценки,

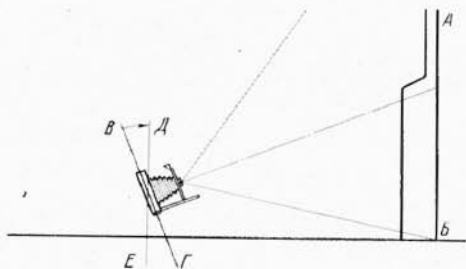


Рис. 80. Наклон кассетной части фотоаппарата исключает резкие перспективные сходы вертикальных линий на снимке

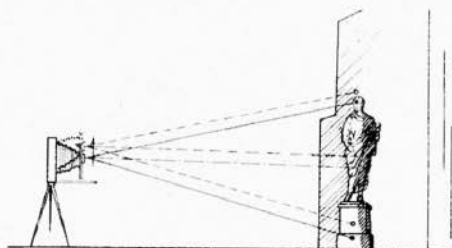


Рис. 81. Смещение объективной доски позволяет избежать ракурсных сокращений



Фото 13.
Д. Печура (студент ВГИК).
Открытие праздника песни

подобное изображение нельзя было бы признать удовлетворительным. Но здесь стоят иные задачи: снимок посвящен теме «Открытие праздника песни». Решая эту тему, автор так выбирает точку съемки, что изображение приобретает черты, вызывающие у зрителя представление о торжественности момента открытия праздника и создающие несколько приподнятое, праздничное настроение. И такой трактовке темы не только не мешает, но, наоборот, способствует выбранный ракурс, несколько непривычный перспективный рисунок изображения. Следовательно, здесь нижняя точка съемки использована вполне сознательно, как продуманный творческий прием, что и дает определенный изобразительный результат.



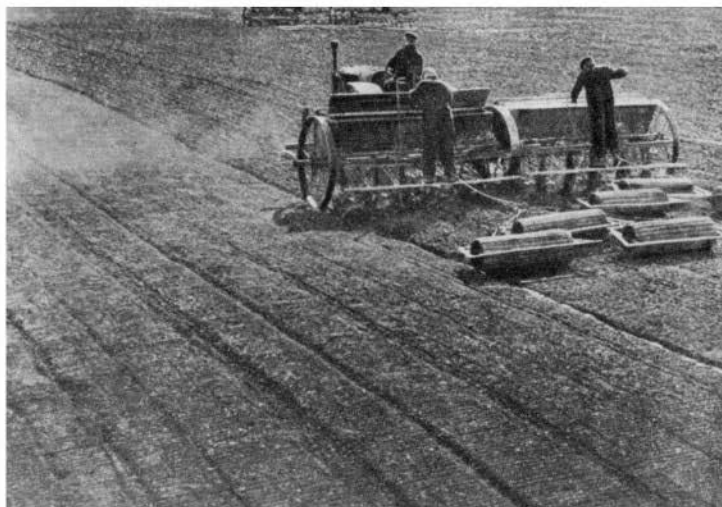
Подобным же образом для раскрытия взятой темы использована верхняя точка при съемке фото 14, где она дает возможность показать зрителю во всех подробностях тяжелый участок трассы, который предстоит пройти участвующим в кроссе автомашинам.

Следует отметить, что при верхней точке съемки предметы переднего плана (если они есть в кадре) проецируются на фон земли и оцениваются зрителем как не имеющие значительной высоты, пониженные, прижатые к земле. Эта особенность верхних ракурсов используется для решения смысловых задач, для изобразительной трактовки взятой темы.

Удаленные верхние точки способствуют выразительному показу на снимке больших пространств и площадей, так как в подоб-

Фото 14.
В. Яковлев (студент ВГИК).
На трассе автокросса

Фото 15.
К. Новиков
(студент ВГИК)
На полях



ных снимках могут появиться и быть использованы четкие линии, уходящие от переднего плана в глубину. С отдаленной точки съемки можно также хорошо показать на снимке расположение фигур и предметов в пространстве. Эти возможности верхних точек широко используются в практике фотографии (фото 15).

О снимках, выполненных с верхних или нижних точек, говорят, что они сделаны в *ракурсе*, являются *ракурсными*. Этот термин происходит от французского слова *gassouisi*, что в буквальном переводе значит «укороченный», «сокращенный». Ракурсные снимки, следовательно, всегда имеют подчеркнутые перспективные сокращения, а именно сокращения линий, идущих по направлению от точки съемки в глубину кадра. Ракурс является одним из сильных изобразительных средств фотографии и при умелом использовании дает интересный и выразительный результат.

Необычный перспективный рисунок фотографического изображения при ракурсных съемках всегда требует точного обоснования содержанием, раскрываемой снимком темой. Если же верхняя или нижняя точка используется непродуманно или, что еще хуже, чисто формально, вне связи с содержанием, то необычность перспективного рисунка воспринимается как прямое искажение реальных форм объекта съемки, а ракурс из активного выразительного средства превращается в формальный прием построения кадра.

При изменении высоты точки съемки меняется положение линии горизонта в кадре. Это имеет существенное значение для общей композиции снимка, в связи с чем положение линии горизонта в кадровом окне аппарата должно быть точно установлено при съемке.

Нормальные по высоте точки съемки иногда приводят к тому, что линия горизонта проходит точно посередине кадра и делит его на две равные или примерно равные части. Такой снимок может потерять свое композици-

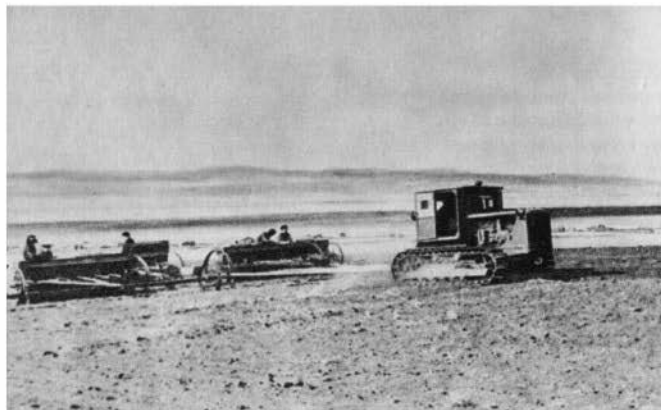


Фото 16. Линия горизонта делит снимок на две равные части



онное единство, поскольку он легко распадается на две самостоятельные и ничем не связанные части: верх и низ (фото 16). Законченной по композиции фотографической картины здесь не получается.

При низкой точке съемки линия горизонта опускается вниз, иногда вообще уходит за пределы кадра, вследствие чего фигуры и предметы, расположенные на переднем плане, проецируются на фон неба или на высокие здания, деревья и пр., находящиеся в глубине, на дальнем плане (фото 17). Зритель, рассматривающий снимок, невольно сравнивает высоту предметов, находящихся на переднем плане и в отдалении, и оценивает предметы переднего плана как высокие, масштабные, значительные, если они даже на самом деле таковыми не являются.

Эта особенность съемки с нижней точки может быть использована в ряде случаев как творческий прием, и в фото 17 нижняя точка подчеркивает большую высоту, на которую взлетели ребята на качелях.

Фото 17.
В. Угольников
(студент ВГИК).
На качелях

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ КАДРА

Итак, сообразуясь с изложенными положениями, фотограф выбрал точку съемки. Устанавливая штатив и укрепляя на нем фотоаппарат, он имеет возможность направить объектив правее или несколько левее, установить аппарат строго вертикально, наклонить объектив вниз или вверх, что особенно удобно делать при наличии шаровой головки.

В зависимости от этого угол изображения объектива охватывает различные части предметного пространства (рис. 82, а), а границы кадра при сдвиге или наклоне аппарата меняют свое положение.

Для того чтобы снимок получился изобразительно интересным, четким и законченным по композиции, очень важно найти правильное положение для границ кадра, отсекающих и оставляющих вне снимка все лишнее, ненужное для раскрытия темы и ограничивающих изображаемое пространство.

Рассмотрим рис. 82, б, в. Оба кадра, схематично изображенные на этих рисунках, сняты с одной точки. Для кадра 82, б выбран вертикальный формат, причем объектив фотоаппарата направлен на объект так, что главное в кадре дерево оказывается точно посередине снимка (угол охвата 1, рис. 82, а). Линия горизонта также проходит по центру снимка и делит его на две примерно равные части. Образуется чрезвычайно упрощенный линейный рисунок изображения, скучная и малоинтересная композиция.

Посмотрим, как выбрано здесь положение границ кадра. Легко доказать, что они случайны, если попробовать передвигать их. Опустим верхнюю границу до положения *ab* или еще ниже, до линии *вг*; поднимем нижнюю границу до линии *де*; сместим левую границу в положение *жз*. Оказывается, что мы можем свободно передвигать границы снимка, не ухудшая его, не теряя никаких важ-

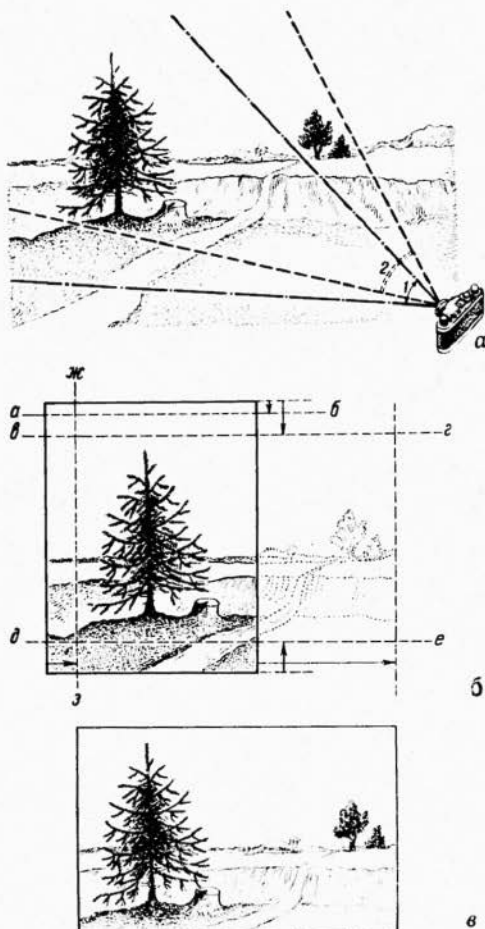


Рис. 82. Определение границ кадра

ных элементов изображения или деталей, не обедняя изобразительный результат.

Вывод: такое свободное перемещение границ кадра возможно только в том случае, если их место недостаточно точно определено при съемке. Фотограф, по-видимому, ничем не руководствовался при их выборе, а потому они и прошли по совершенно случайным местам, в результате чего в снимке образовались свободные, незаполненные пространства, легко исключаемые из кадра.

Кадр 82,в в этом смысле выгодно отличается от кадра 82,б. Для него выбран горизонтальный формат, и это не случайно: высота такого прямоугольника обусловлена высотой вписанного в кадр дерева, и очевидно, что место верхней и нижней границ здесь и подсказано очертаниями дерева, размещенного на переднем плане. У границ, таким образом, появились «изобразительные опоры»: вершина дерева — сверху и его основание — внизу. Теперь границы кадра невозможно сдвинуть без того, чтобы не обрезать дерево, или раздвинуть так, чтобы снова в кадре не появились незаполненные и ненужные пространства.

Вертикальные границы также выбраны не случайно: левая опирается на то же переднеплановое дерево, правая обусловлена местоположением вошедших в кадр кустов и дерева в глубине. Эти границы также устойчивы и не могут произвольно передвигаться.

Вместе с тем линейный строй снимка потерял упрощенность и примитивность, имевшую место на фото 82,б. Теперь главный объект изображения — дерево — смещено из центра снимка влево, вынесено на передний план и уравнивается кустами и деревом справа, в глубине кадра. Линия горизонта несколько опустилась и не рассекает более кадр на две равные части. Снимок становится перспективным благодаря свободному пространству, включенному в композицию справа, и линиями дорожки, направленными от переднего плана в глубину.

Вывод: при построении фотографического снимка должно быть точно найдено положение границ кадра. Они не могут занимать случайного места, а очерчивают вполне определенную часть пространства. Границы композиционно завершенного кадра чаще всего имеют изобразительные опоры, делающие их устойчивыми и исключаяющие возможность произвольного смещения границ.

Сказанное подтверждается практикой фотографии. Сравните между собой фото 18 и 19. В первом из них границы случайны, не имеют изобразительных опор, и весь снимок вследствие этого выглядит незаконченным в композиционном отношении. Любую из сторон рамки кадра здесь можно сдвинуть без ущерба для качества снимка. Во втором снимке границы обусловлены включенным в кадр изобразительным материалом (слева — домиком, стоящим в глубине; сверху — трубой этого домика и фонарем на переднем плане; справа — темной вертикальной линией стены; внизу — тенью на



Фото 18.
Пример непродуман-
ного выбора гра-
ниц кадра



Фото 19.
С. Иванов-
Аллилуев.
Старый Таллин



Фото 20. В. Ч е р е д к о в. Портрет девочки

земле). Поэтому границы кадра не могут быть произвольно передвинуты, и весь снимок производит впечатление законченной фотографической картины.

В тех случаях, когда фотограф имеет дело со съемкой быстро движущихся объектов, рамка кадра устанавливается чаще всего так, что по направлению развивающегося движения в снимке оставляется значительно большее свободное пространство, чем позади движущегося объекта.

При съемке портрета свободное пространство оставляется по направлению поворота головы и взгляда портретируемого, но не со стороны затылка (фото 20).

Такие закономерности имеют свое логическое обоснование: пространство, оставленное именно этой части кадра, как бы освобождает место для развития, продолжения движения и поворота, что очень важно для общей живости и динамичности фотографической картины. Когда же рамка кадра возникает непосредственно перед движущимся объектом или прямо перед лицом фотографируемого человека, она как бы становится препятствием на пути развивающегося движения. При этом движение останавливается, динамика снимка исчезает.

Свободное пространство, остающееся в таких случаях позади движущегося объекта или позади головы человека в портрете, зрительно оценивается как случайное в снимке, ничем не оправданное, а равновесие в кадре явно нарушается (фото 21).

Но не только выбранная точка съемки определяет границы кадра, они зависят также от угла изображения объектива, которым ведется съемка, или, иначе, от его фокусного расстояния и размеров кадрового окна. Большинство моделей современных профессиональных фотоаппаратов позволяют пользоваться сменной оптикой. Малоформатный аппарат «Зоркий» предусматривает использование объективов с фокусными расстояниями 2,8; 3,5; 8,5; 13,5 см. Комплект сменной оптики имеют аппараты «Киев», «Зенит», «ФЭД» и др.



Фото 21.
Неправильное кадрирование
снимка

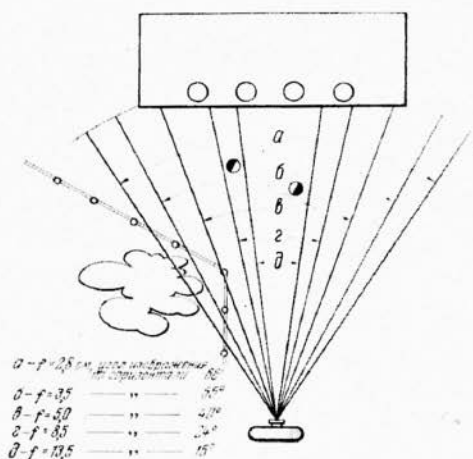


Рис. 83. Съемка объективами с различными фокусными расстояниями



Объективы разных фокусных расстояний позволяют охватить и изобразить на снимке различное пространство и, следовательно, изменить положение границ кадра при съемке с одной и той же точки. Рис. 83 показывает, как меняется охват изображаемого пространства при использовании объективов с различными углами изображения и как при этом смещаются границы кадра.

Фото 22, а, 22, б, 22, в и 22, г также сняты с одной точки. Мы видим, что при съемке объективом с фокусным расстоянием 3,5 см и углом изображения по горизонтали 63° (при размерах кадра $24 \times 36 \text{ мм}$) рамка кадра охватывает значительное пространство, мы получаем на снимке общий план, городской пейзаж. В кадр входят также элементы переднего плана — чугунной ограды и моста. При съемке с той же точки объективом с фокусным расстоянием 5 см и углом изображения по горизонтали 40° границы кадра сдвигаются и изображаемое пространство сужается. Теперь ограда моста остается за кадром и в поле зрения объектива попадают лишь старинные архитектурные сооружения Кремля.

Объектив с фокусным расстоянием 13,5 см (угол изображения по горизонтали 15°) перемещает границы кадра еще ближе к центру изображаемого пространства, теперь все поле зрения заполнено только деталями архитектуры, которые как бы приближаются к зрителю. Объектив с фокусным рас-

Фото 22.

Съемка с одной точки объективами с различными фокусными расстояниями

стоянием 30 см охватывает еще меньшее пространство, в рамке кадра теперь отчетливо виден даже циферблат часов Спасской башни, на фото 22,а вообще едва различимый.

Пользование сменной оптикой расширяет возможности фотографа при установлении границ кадра. В практической работе не всегда бывает возможно подойти к главному объекту съемки достаточно близко. Так, при съемке футбольного матча нельзя выйти на поле и снимать острые моменты игры с близких расстояний; эти же трудности возникают при съемке в театре и в ряде других случаев. Приходится снимать интересные моменты игры или театрального действия издали и сознательно идти на включение в кадр ненужных и незаполненных пространств, на случайное положение границ кадра. Последующее увеличение снимка при печати позволяет сдвинуть границы кадра к центру и освободиться от лишнего пространства по краям, но это влечет за собой появление ряда технических недостатков фотоизображения, связанных с большой степенью увеличения. Появляется, например, повышенная зернистость изображения и пр.

Использование более длиннофокусных объектов с меньшими углами изображения позволяет взять объект крупнее, получить более крупное его изображение и уже непосредственно во время съемки достаточно четко определить границы кадра.

В ряде случаев, особенно при съемке в тесных помещениях, возникает другая трудность: даже при самых далеких точках отхода, при съемке от противоположной стены или из угла комнаты, в кадр не попадают нужные детали объекта, их не охватывает угол изображения объектива. Задачу решает применение короткофокусной оптики (для аппарата «Зоркий» объективы с фокусными расстояниями 3,5 и 2,8 см), имеющей широкие углы изображения, охватывающие все необходимое пространство.

Часто во время съемки, и особенно при съемке малоформатной камерой, фотограф определяет границы кадра лишь приблизительно, с расчетом на более точное кадрирование снимка при проекционной печати, во время увеличения. И действительно, позитивный процесс дает некоторые возможности уточнения места границ кадра. Однако не следует переоценивать эти возможности. В процессе печати может быть лишь несколько уточнена композиция снимка, задуманная и осуществленная фотографом при съемке.

Как говорилось выше, при увеличении могут быть исключены из кадра свободные и незаполненные пространства, находящиеся у его краев. Но не может быть выправлена при печати ошибка, возникшая в результате неправильного определения высоты точки съемки или неправильного смещения точки съемки в сторону от ее центрального положения.

Размещение в кадре при съемке элементов композиции без учета пропорций будущего снимка приводит к тому, что при печати в кадре остается много пустого, ненужного пространства в горизонтальном (рис. 84) или в вертикальном направлении (рис. 85). Исключение же этого пространства путем кадрирования при печати приводит к нарушению пропорций снимка,



Рис. 85. Неточная компоновка кадра по вертикали

← Рис. 84. Неточная компоновка кадра по горизонтали



← Рис. 86. При кадрировании рис. 84 нарушаются пропорции снимка

Рис. 87. При кадрировании рис. 85 нарушаются пропорции снимка



к кадрам, принудительно вытянутым в высоту или ширину (рис. 86 и 87) и, следовательно, композиционно незаконченным.

Композиция снимка поэтому должна быть продумана непосредственно при съемке, а ее неточности, которые фотограф рассчитывает устранить при печати, должны быть также ясны ему при съемке, где он и должен строить снимок с учетом ограниченных возможностей исправления композиции при печати.

ТЕХНИКА НАВОДКИ НА РЕЗКОСТЬ

После того как определена точка зрения на объект (точка съемки) и выбран кадр, перед фотографом встает вопрос наводки на резкость и получения фотографического изображения с четким линейным рисунком.

Установим фотоаппарат с раздвижным мехом и матовым стеклом против снимаемого объекта, откроем затвор и диафрагму и рассмотрим изображение, даваемое объективом на матовом стекле. Если еще не произведена наводка на резкость, на матовом стекле мы увидим лишь расплывчатые пятна, а не предметы и фигуры, составляющие объект съемки и очерченные четкими контурами.

Как известно, объектив в некоторых фотоаппаратах этого типа укреплен на объективной доске, перемещающейся с помощью кремальеры. Начнем вращать голову кремальеры. Объектив приближается к матовому стеклу или удаляется от него и одновременно с изменением расстояния между объективом и матовым стеклом меняется и характер изображения: неясное и расплывчатое вначале, оно постепенно становится все более и более четким и, наконец, приобретает необходимую степень резкости.

Таким образом, техника наводки на резкость сводится к установлению объектива фотоаппарата на определенном расстоянии от матового стекла и светочувствительного слоя пластинки или пленки, что в различных фотоаппаратах осуществляется по-разному, как об этом сказано в соответствующей главе настоящей книги.

На рис. 88 объектив фотоаппарата установлен так, что на матовом стекле получено резкое изображение главного объекта съемки — человека

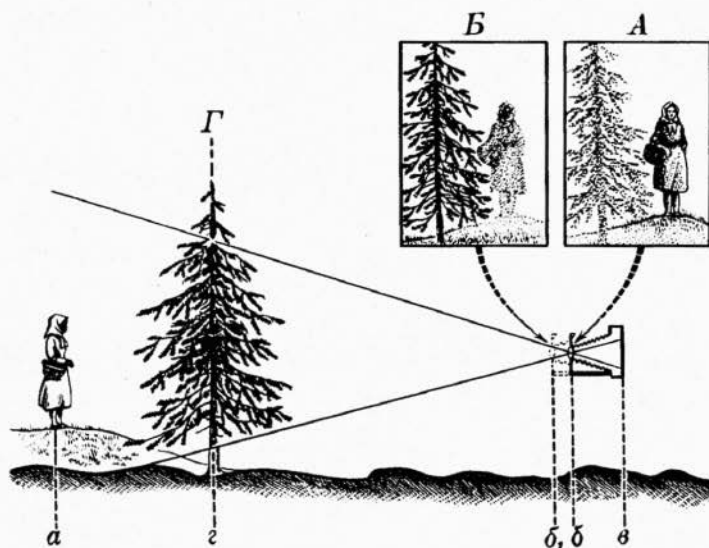


Рис. 88. Наводка на резкость на различные расстояния

(кадр А). Обратите внимание на то, что расстояния между главным элементом объекта съемки и объективом фотоаппарата (ab) и между объективом и матовым стеклом ($b\theta$) связаны между собой. Уже при самом незначительном изменении расстояния $b\theta$ (например, до величины $b_1\theta$) изображение главного объекта теряет резкость, зато становится резким изображение более близких к аппарату элементов объекта съемки, находящихся в плоскости Γ (кадр Б).

Таким образом, резким на снимке получается прежде всего тот предмет, на который непосредственно осуществлена наводка, ибо объектив может дать в плоскости изображения безусловно резкое (в пределах разрешающей способности объектива) изображение только тех точек, которые лежат в плоскости наводки объектива.

Если, например, наводка на резкость сделана на предмет, находящийся в плоскости aa (рис. 89), то изображение каждой точки этой плоскости образуется в плоскости a_1a_1 и будет резким.

Лучи, дающие изображение точек, находящихся в плоскости bb , расположенной ближе плоскости наводки, пересекутся дальше плоскости изображения a_1a_1 , и, следовательно, в плоскости изображения эти точки передадутся уже не в виде точек, а в виде круглых размытых дисков, так называемых кружков рассеяния.

И точки, находящиеся в плоскости bb , также передадутся в плоскости изображения a_1a_1 кружками рассеяния, поскольку лучи, образующие изображения этих точек, пересекутся ближе плоскости изображения.

Очевидно, чем на большее расстояние будут удалены изображаемые точки объекта съемки от плоскости наводки, тем больше будут диаметры кружков рассеяния, тем меньшей будет резкость изображения этих точек.

Однако устройство человеческого глаза таково, что он воспринимает эти изображения как нерезкие лишь после определенного предела, в то время как кружки рассеяния, диаметры которых меньше этого предела, воспринимаются глазом как резкие изображения точек.

Какое же фотографическое изображение мы считаем технически резким и каковы допустимые пределы его нерезкости? Очевидно, абсолютно резким считается такой снимок, на котором точка изображается также точкой. Но

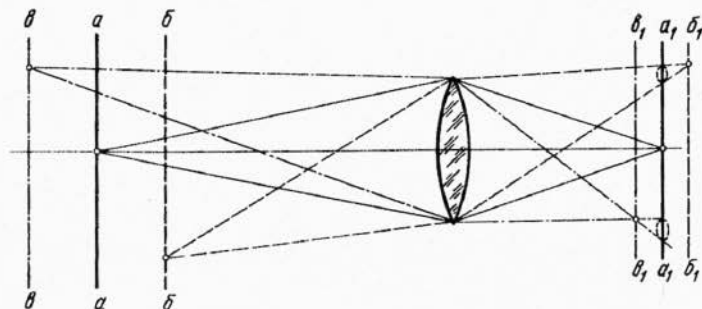


Рис. 89. Образование кружков рассеяния

здесь есть и свои допуски: резким мы считаем и такой снимок, в котором точка передается в виде кружка рассеяния, имеющего очень небольшой диаметр, измеряющийся долями миллиметра.

Величина допустимого кружка рассеяния, при котором снимок сохраняет удовлетворительную резкость, зависит от того расстояния, с которого мы рассматриваем этот снимок. Для негатива малых размеров, например для малоформатного негатива, получаемого при съемке аппаратами «Зоркий», «Киев», «ФЭД» и пр. (размер кадра 24×36 мм), допускается диаметр кружка рассеяния всего 0,03—0,05 мм, так как с такого негатива мы обязательно делаем увеличенные отпечатки, что влечет за собой и увеличение диаметра кружка рассеяния на снимке.

На негативах больших размеров (6×6 , 9×12 см) допустимый диаметр кружка рассеяния увеличивается до 0,1 мм, поскольку снимки с таких негативов печатаются с меньшей степенью увеличения, а особенно большие увеличения рассматриваются с больших расстояний, вследствие чего и кружки рассеяния становятся менее различимыми.

Таким образом, при наводке объектива на определенное расстояние мы можем получить удовлетворительно резкое изображение предметов, находящихся несколько ближе и несколько дальше плоскости наводки, но лежащих в пределах определенных границ, так называемых границ глубины резко изображаемого пространства. Предметы, находящиеся за этими границами, получаются на снимке нерезкими.

Итак, если наводка на резкость произведена на расстоянии ab (рис. 90), удовлетворительно резкими получатся все предметы, находящиеся ближе плоскости наводки (bb_1), до плоскости vv_1 (передняя граница резко изображаемого пространства) и дальше этой плоскости до линии gg_1 (задняя граница резко изображаемого пространства). Пространство, заключенное между линиями vv_1 и gg_1 , носит название резко изображаемого пространства.

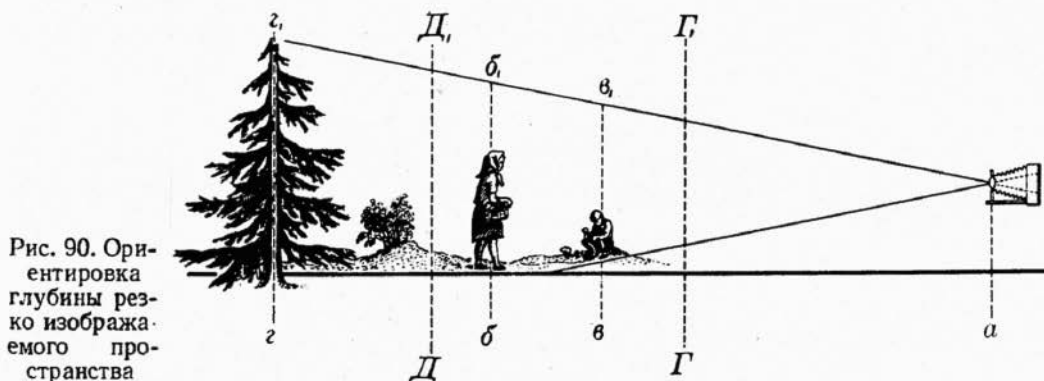


Рис. 90. Ориентировка глубины резко изображаемого пространства

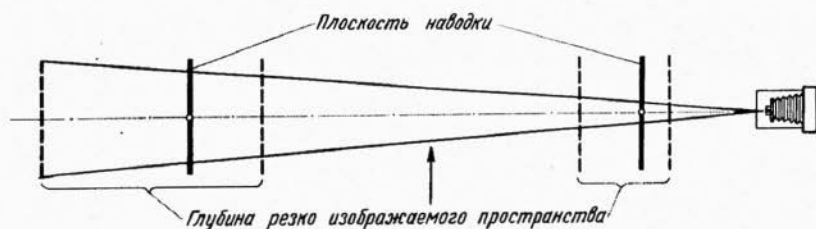


Рис. 91. Изменение глубины резко изображаемого пространства в зависимости от расстояния до плоскости наводки

Обратите внимание на то, что протяженность резко изображаемого пространства вперед от плоскости наводки (*бв*) к объективу гораздо меньше, чем назад от объектива (*бг*).

Чем дальше от точки съемки и объектива находится плоскость наводки, иначе, чем на большее расстояние произведена наводка на резкость, тем больше глубина резко изображаемого пространства, и наоборот, — эта глубина уменьшается с уменьшением расстояния до плоскости наводки (рис. 91).

Например, если съемка ведется фотоаппаратом «Зоркий-4» (объектив «Юпитер-8» с фокусным расстоянием 5 см и относительным отверстием 1 : 2) и наводка на резкость сделана на расстояние 10 м, передняя граница резко изображаемого пространства находится на расстоянии 7,58 м от объектива, а задняя — на расстоянии 14,71 м. Следовательно, глубина резко изображаемого пространства здесь равна 7,13 м. Если же наводка сделана на 3 м, то передняя граница резко изображаемого пространства лежит на расстоянии 2,74 м, задняя — на расстоянии 3,32 м, и глубина резко изображаемого пространства здесь равна всего 0,58 м (за норму резкости при расчетах здесь и в дальнейшем принят диаметр кружка рассеяния 0,04 мм, лежащий в основе расчета шкалы глубин объектива «Юпитер-8» и многих других отечественных оптических систем).

Рассмотрим также табл. 10, которая показывает зависимость глубины резко изображаемого пространства от расстояния до плоскости наводки для объектива «Юпитер-8» с фокусным расстоянием 5 см, при относительном отверстии 1 : 2.

В приведенной таблице, как и во всех таблицах и примерах, помещаемых дальше, границы и глубина резко изображаемого пространства исчислены, исходя из диаметра допустимого кружка рассеяния 0,04 мм.

Следует обратить внимание читателя на то, что в некоторых фотографических справочниках, на калькуляторах для расчета глубины резко изображаемого пространства и при гравировке колец глубин на оправках ряда фотографических объективов в основу расчетов положен диаметр кружка рассеяния 0,03, а иногда 0,05 мм. Поэтому данные таблиц в разных справочниках и различных калькуляторов могут не совпасть, ибо глубина резко изо-

Таблица 10

до плоскости наводки	Расстояния (в м)		Глубина резко изображаемого пространства (в м)
	до передней границы резко изображаемого пространства	до задней границы резко изображаемого пространства	
1	0,97	1,03	0,06
2	1,88	2,14	0,26
3	2,74	3,32	0,58
4	3,55	4,59	1,04
5	4,31	5,95	1,64
7	5,65	9,02	3,37
10	7,58	14,71	7,13
20	12,20	61,00	48,80

бражаемого пространства и расстояния до его передней и задней границ, зависящие от того, какое изображение мы считаем еще удовлетворительно резким, меняются в соответствии с диаметром кружка рассеяния, принимаемого за точку.

Ниже будет рекомендован элементарный расчет, который позволяет легко установить, какой диаметр кружка рассеяния принят за норму при расчете кольца глубин данного объектива.

Из всего сказанного выше следует вывод: если объект съемки имеет некоторую протяженность в глубину, а по изобразительному замыслу необходимо получить полную резкость всего объекта — как его переднего плана, так и самых удаленных предметов, — следует вести съемку с отдаленной точки с расчетом на последующее увеличение снимка и укрупнение масштаба изображения предметов до необходимых пределов во время проекционной печати.

Подобная необходимость может встретиться, например, при съемке натюрморта, где фотограф имеет дело с относительно небольшими по величине предметами и, как правило, снимает их с близких расстояний. Глубина резко изображаемого пространства в этих случаях крайне незначительна, и становится трудно получить резкое изображение всех предметов, находящихся в кадре и расположенных на различных расстояниях от объектива.

В таком случае есть смысл после точного построения кадра при положении аппарата в точке А (рис. 92) отодвинуть аппарат в положение Б. Глубина резко изображаемого пространства при этом увеличивается, все предметы получают на снимке удовлетворительно резкими, а композиция снимка при соответствующем его кадрировании во время печати принципиальных изменений не претерпевает.

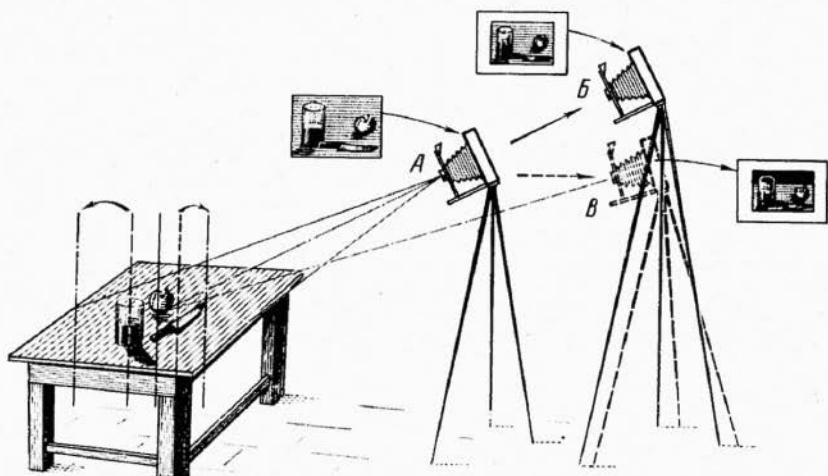


Рис. 92. Удаление точки съемки связано с одновременным подъемом аппарата, без чего меняется композиция кадра

Обратите внимание на то, что перемещение аппарата на рис. 92 осуществляется по наклонной линии AB , совпадающей с направлением оптической оси объектива. Это значит, что, удаляя аппарат от объекта съемки, мы одновременно увеличиваем и высоту его установки, что дает возможность сохранить угол, под которым объектив «видит» и фиксирует натюрморт. Только такое перемещение аппарата и дает возможность сохранить основные принципы композиции снимка, которые значительно меняются в том случае, если мы просто отодвигаем аппарат в точку B , не изменяя высоты его установки.

Понятно, что изменение высоты установки аппарата при его удалении от объекта съемки необходимо здесь лишь потому, что съемка ведется под некоторым углом, при уклоне аппарата и оптической оси объектива вниз. В тех случаях, когда аппарат установлен так, что оптическая ось объектива имеет горизонтальное направление, удаление аппарата от объекта, естественно, не влечет за собой необходимости увеличивать высоту штатива.

Величина глубины резко изображаемого пространства зависит также от фокусного расстояния объектива: чем меньше фокусное расстояние, тем больше глубина резко изображаемого пространства, и наоборот.

Например, при съемке объективом с фокусным расстоянием 3,5 см (малоформатный аппарат) и наводке на резкость на 3 м (при диафрагме 4) глубина резко изображаемого пространства равна 2,8 м (от 2,15 до 4,95 м).

Если в этих же условиях используется объектив с фокусным расстоянием 8,5 см, глубина резко изображаемого пространства сокращается до 0,4 м (от 2,81 до 3,21 м).

Для большей наглядности приводим табл. 11.

Таблица 11

Фокусное расстояние объектива (в см)	Расстояния (в м)		Глубина резко изображаемого пространства (в м)
	до передней границы резко изображаемого пространства	до задней границы резко изображаемого пространства	
2,8	1,15	2,16	1,01
3,5	1,25	1,87	0,62
5,0	1,37	1,66	0,29
8,5	1,45	1,55	0,10
13,5	1,48	1,52	0,04

Расчет сделан для диафрагмы 4 при расстоянии до плоскости наводки 1,5 м.

Из изложенного выше следует, что при наличии нескольких сменных объективов съемку объектов, имеющих значительную протяженность в глубину, предпочтительнее вести короткофокусным объективом (для малоформатного аппарата объективы с фокусным расстоянием 3,5 или 2,8 см), если стоит задача получения возможно большей глубины резко изображаемого пространства.

Сменные объективы могут оказаться необходимыми и в таком случае: предположим, что перед фотографом стоит задача проведения съемки физкультурного праздника. В большом спортивном зале участники парада выполняют гимнастические упражнения. Первая шеренга спортсменов удалена от точки съемки на расстояние 7,2 м, последняя — на 16,5 м. Попробуем провести съемку объективом с фокусным расстоянием 13,5 см (фотоаппарат «Зоркий-4»). По кольцу глубин рассчитаем (техника пользования кольцом глубин излагается дальше), на какое деление следует установить диафрагму, чтобы получились резкими и первая шеренга спортсменов и самая последняя. Оказывается, что нужна диафрагма с показателем 22. Такая диафрагма требует значительного увеличения выдержки, что не всегда возможно при съемке быстрого движения, так как часть изображения при этом может оказаться нерезкой, смазанной. Кроме того, уровень освещенности в помещении на верное, почти не позволит диафрагмировать объектив до 22.

Как же поступить в таком случае? Воспользуемся объективом с фокусным расстоянием 5 см. Чтобы добиться той же глубины резко изображаемого

пространства при съемке с той же точки, теперь оказывается достаточно диафрагмы 3,5. При этом, естественно, резко сокращается величина выдержки, что и позволяет вести съемку движения при относительно невысоком уровне освещенности объекта.

Величина глубины резко изображаемого пространства находится в непосредственной зависимости от относительного отверстия объектива, от установленной диафрагмы: чем меньше относительное отверстие, тем больше глубина резко изображаемого пространства, и наоборот.

Помещаемая ниже табл. 12 показывает изменения глубины резко изображаемого пространства по мере уменьшения действующего отверстия объектива (объектив с фокусным расстоянием 3,5 см, расстояние до плоскости наводки 1,5 м).

Таблица 12

Показатель диафрагмы	Расстояния (в м)		Глубина резко изображаемого пространства (в м)
	до передней границы резко изображаемого пространства	до задней границы резко изображаемого пространства	
2	1,36	1,66	0,30
2,8	1,32	1,74	0,42
4,	1,25	1,87	0,62
5,6	1,17	2,06	0,89
8	1,08	2,48	1,40
11	0,98	3,23	2,25
16	0,84	7,12	6,28

Очевидно, чем больше расстояние от переднеплановых элементов объекта съемки до предметов, находящихся в глубине, чем больше протяженность объекта съемки в глубину, тем большие деления диафрагмы следует использовать при съемке для достижения возможно большей глубины резко изображаемого пространства.

Приведенная выше таблица показывает, что диафрагмирование объектива по-разному отражается на перемещении передней и задней границ резко изображаемого пространства. И действительно, если установить аппарат «Зоркий-4» (объектив с фокусным расстоянием 3,5 см) на расстояние 1,5 м от объекта съемки и фотографировать сначала с диафрагмой 2, а затем с диафрагмой 11, то передняя граница резко изображаемого пространства в первом случае будет отстоять от объектива на 1,36 м, во втором — на 0,98 м. Следовательно, при уменьшении действующего отверстия объектива от 2 до

11 передняя граница резко изображаемого пространства приблизится к объективу на 38 см. Задняя граница резко изображаемого пространства при диафрагме 2 находится на расстоянии 1,66 м, а при диафрагме 11 сместится на расстояние 3,23 м. Таким образом, она отодвинется в глубину (от объектива) на 1,57 м, т. е. сместится на расстояние в четыре раза большее, чем то, на которое сдвинется передняя граница резко изображаемого пространства.

В тех случаях, когда съемка ведется аппаратом с матовым стеклом и наводка на резкость осуществляется по изображению на матовом стекле, при закрытой диафрагме и малом действующем отверстии объектива наводка на резкость затрудняется. Во-первых, уменьшается освещенность поля изображения и детали становятся трудно различимыми, во-вторых, что особенно важно, увеличенная диафрагмой глубина резко изображаемого пространства не позволяет отчетливо видеть изменение степени резкости главного объекта изображения при перемещении объектива, в связи с чем трудно становится контролировать ориентировку резкости в пространстве. Смещение объектива во время наводки на резкость при закрытой диафрагме не дает отчетливой картины на матовом стекле: при различном положении объектива остаются достаточно резкими все элементы изображения и нет гарантии, что наводка сделана правильно и вся глубина резко изображаемого пространства использована рационально.

Наводить на резкость следует при полностью открытой диафрагме. После того как наводка сделана на главный объект изображения и границы резко изображаемого пространства охватили ближе и дальше расположенные элементы объекта, следует задиафрагмировать объектив и тем увеличить глубину резко изображаемого пространства до необходимых пределов, контролируя изменение глубины резко изображаемого пространства по матовому стеклу фотоаппарата.

Может оказаться, что важный в композиции передний план и после диафрагмирования все еще остается недостаточно резким. Тогда возможно сделать некоторую поправку в положение объектива и передвинуть его уже с закрытой диафрагмой, внимательно наблюдая за изменением оптического рисунка переднего плана на матовом стекле аппарата. При этом желательно использование темного покрывала, изолирующего матовое стекло от постороннего света.

У многих современных объективов, у всех объективов, которыми снабжены современные малоформатные аппараты, на неподвижной части оправы выгравирована шкала расстояний до плоскости наводки (в метрах), а на подвижную часть оправы нанесена шкала диафрагм. В других типах фотоаппаратов расположение шкал обратное: шкала расстояний нанесена на подвижную часть оправы, а шкала диафрагм — на неподвижную. В обоих случаях при вращении объектива во время наводки на резкость шкала диафрагм перемещается вдоль шкалы расстояний (или наоборот).

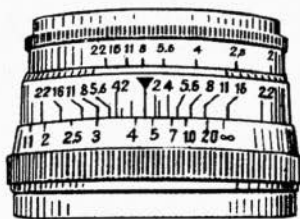


Рис. 93. Метражная дистанционная шкала с калькулятором глубины резкости

У аппарата «Зоркий-4» на шкале диафрагм имеется также красная риска-отметка, слева и справа от которой нанесены показатели диафрагм, одинаковые по обе стороны красной риски (рис. 93). Это устройство называется *ш к а л о й г л у б и н ы*. Как же пользоваться ею при съемке?

Возьмем малоформатный аппарат «Зоркий-4» и поворотом кольца 1 (см. рис. 93) совместим красную риску-отметку с тем расстоянием на кольце, на которое мы решили произвести наводку на резкость. Пусть это будет расстояние 3 м. Предположим, что экспозиционный расчет пока-

зывает, что вести съемку следует при диафрагме 5,6. Посмотрим, какие цифры стоят на шкале расстояний против делений диафрагмы 5,6 справа и слева от риски. Эти цифры — 4 и 2,4. А это значит, что при наводке на резкость на расстояние 3 м и при диафрагме 5,6 передняя граница резко изображаемого пространства находится на расстоянии 2,4 м, задняя — в 4 м от объектива.

Но предположим, что в кадр входит важная для композиции снимка деталь — ветка дерева, находящаяся на расстоянии 1,5 м от объектива, т. е. значительно ближе передней границы резко изображаемого пространства при диафрагме 5,6. Очевидно, при таком показателе диафрагмы и наводке на резкость на расстояние 3 м эта деталь на снимке получится нерезкой, что нежелательно. Как исправить положение?

Посмотрим, какой показатель диафрагмы стоит против цифры 1,5 на шкале расстояний. Оказывается, что 22. Посмотрим, куда отодвигается задняя граница резко изображаемого пространства при диафрагме 22. Это — бесконечность. Если наш объект съемки имеет такую протяженность в пространстве и весь он должен быть изображен на снимке резко, то придется вести съемку с диафрагмой 22. Но если, например, нам важна резкость только в пределах до 5 м, то диафрагма 22 не обязательна. Подберем ее величину следующим образом.

Начнем с того, что нам важно получить на снимке резкой ветку дерева, расположенную на расстоянии 1,5 м от объектива. Значит, передняя граница резко изображаемого пространства пройдет у нас на этом расстоянии. Совместим показатель диафрагмы 5,6 слева от риски с этим расстоянием и посмотрим, с каким расстоянием совпадает показатель диафрагмы 5,6 справа от риски. Находим цифру 2 м. Это будет задняя граница резко изображаемого пространства. Нам же нужна резкость до 5 м, и диафрагма 5,6, следовательно, здесь не подходит. Совместим с расстоянием 1,5 м последовательно диафрагмы 8, 11, 16. Только при диафрагме 16 задняя граница резко изображаемого пространства пройдет в 5 м от объектива, что и удовлетворяет условиям съемки. Значит, будем вести съемку при диафрагме 16. Красная риска показывает нам, на какое расстояние при этом следует производить наводку на

резкость: это примерно 2,4 м. Следовательно, при наводке объектива на 2,4 м и диафрагме 16 на снимке резко изобразятся все предметы, находящиеся не ближе 1,5 и не дальше 5 м от объектива, что нам и требовалось.

Так по шкале глубин устанавливается передняя и задняя границы резко изображаемого пространства. Очевидно, разность расстояний до задней и передней границ дает глубину резко изображаемого пространства (в данном случае 3,5 м).

При установке риски против знака ∞ (бесконечность), выгравированного на шкале расстояний (фотоаппарат «Зоркий-4»), передняя граница резко изображаемого пространства будет приближаться к объективу по мере уменьшения диаметра действующего отверстия, а задняя граница для всех случаев будет находиться в бесконечности. Помещаемая ниже таблица 13 показывает, как меняется расстояние до передней границы резко изображаемого пространства с изменением показателя диафрагмы для объектива с фокусным расстоянием 5 см, установленного на знак ∞ .

Таблица 13

Показатель диафрагмы	Расстояние до передней границы резко изображаемого пространства (в м)	Показатель диафрагмы	Расстояние до передней границы резко изображаемого пространства (в м)
2	31,2	8	7,8
2,8	22,4	11	5,6
4	15,6	16	3,9
5,6	11,2	22	2,8

Таблица показывает, что при изменении диафрагмы от 2 до 22 передняя граница резко изображаемого пространства перемещается с 31,2 на 2,8 м, т. е. сдвинется на значительное расстояние — 28,4 м.

Подобная закономерность наблюдается при пользовании любым объективом, но количественно показатели расстояний зависят от фокусного расстояния объектива и меняются с переменой объектива.

При съемке удаленных объектов объектив часто устанавливают по знаку ∞ против красной риски. При этом выбирается такая величина диафрагмы, которая обеспечивает резкое изображение на снимке самых близких к объективу элементов кадра. Например, если такой элемент находится на расстоянии 4 м, то нужна диафрагма 16 (объектив с фокусным расстоянием 5 см).

В нашем примере расстояние 4 м будет так называемым г и п е р ф о к а л ь н ы м р а с с т о я н и е м (расстояние от объектива до передней гра-

ницы резко изображаемого пространства при наводке на бесконечность). Мы видим, что при такой наводке достигаются значительные глубины резко изображаемого пространства: при диафрагме 16 резкими на снимке выходят все предметы, расположенные перед аппаратом на расстоянии 4 м и далее до бесконечности. Однако это еще не максимальная глубина резко изображаемого пространства, которую дает данный объектив при данной диафрагме. Чтобы получить ее максимальной, нужно против красной риски установить не знак ∞ , а гиперфокальное расстояние (в нашем примере — 4 м). Тогда передняя граница резко изображаемого пространства при той же диафрагме будет находиться в два раза ближе к аппарату, т. е. в нашем примере — на расстоянии 2 м от объектива, а глубина резко изображаемого пространства будет максимальной для объектива с данным фокусным расстоянием при данной диафрагме.

Разберем еще один пример. Возьмем фотоаппарат «Москва» размером 6×9 см с объективом, фокусное расстояние которого равно 11 см, и установим резкость на бесконечность. Если диафрагма полностью открыта (4,5), то передняя граница резко изображаемого пространства будет при этом отстоять от объектива примерно на 30 м. Изменим наводку и наведем резкость теперь на это расстояние 30 м. Передняя граница резко изображаемого пространства переместится на расстояние 15 м от объектива; таким образом, на снимке удовлетворительно резкими будут все фигуры и предметы, расположенные от 15 м и далее до бесконечности. Расстояние 30 м и есть так называемое гиперфокальное расстояние, что в переводе означает «сверхфокусное расстояние». При наводке на него передняя граница резко изображаемого пространства лежит на половине гиперфокального расстояния, задняя — в бесконечности. В этих условиях глубина резко изображаемого пространства является максимальной для объектива с данным фокусным расстоянием и действующим отверстием.

В простейших фотоаппаратах «Любитель» и «Москва» на оправках объективов имеются также специальные знаки в виде двух красных точек. Пользуясь этими знаками при съемке, мы обеспечиваем максимальную глубину резко изображаемого пространства без каких-либо специальных вычислений. Это особенно удобно в тех случаях, когда по условиям съемки не остается времени на предварительные расчеты. Как же практически пользоваться красными точками?

Возьмем фотоаппарат «Любитель» (объектив с фокусным расстоянием 7,5 см). Совместим указатель шкалы расстояний с красной точкой, расположенной между цифрами 5 и 10 м на этой шкале, что приблизительно соответствует наводке на резкость на расстояние 8 м, а указатель диафрагмы совместим со второй красной точкой, находящейся на шкале диафрагм между показателями 8 и 11. При такой наводке мы получаем резкими все предметы, расположенные на расстоянии 4 м от объектива и далее до бесконечности. Плоскость наводки оказывается при этом на расстоянии 8 м. Это и есть установка объектива на гиперфокальное расстояние.

Для определения глубины резко изображаемого пространства могут быть также использованы так называемые дисковые калькуляторы (рис. 94). Их устройство основано на том же принципе, что и устройство описанного выше кольца глубин. На внешнем диске калькулятора нанесена шкала расстояний, на внутреннем — шкала диафрагм. Указатель внутреннего диска устанавливается против расстояния до плоскости наводки на внешнем диске. Расстояния до передней и задней границ резко изображаемого пространства находятся на внешнем диске против соответствующих делений диафрагмы на внутреннем диске, по обе стороны стрелки указателя.

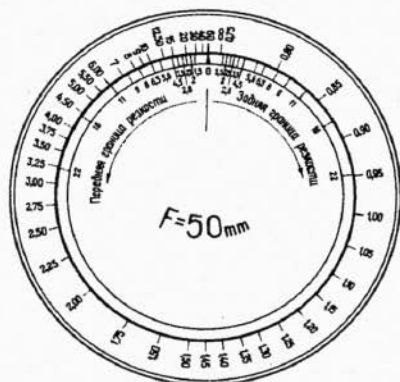


Рис. 94. Калькулятор глубины резко изображаемого пространства

Как и при пользовании кольцом глубин, при расчете глубины резко изображаемого пространства по дисковому калькулятору всегда нужно знать, с учетом какого диаметра кружка рассеяния он сделан, потому что, чем больше принятая норма нерезкости (чем больше диаметр принятого кружка рассеяния), тем большую глубину резко изображаемого пространства покажет калькулятор при прочих одинаковых условиях.

Выяснить, из расчета какого диаметра кружка рассеяния нанесена шкала глубины на объективе или дисковом калькуляторе, можно следующим образом. Установите основную риску шкалы глубины против отметки ∞ на дистанционной шкале. Определите переднюю границу резко изображаемого пространства при каком-либо показателе диафрагмы.

Известно, что расстояние до передней границы резко изображаемого пространства при наводке на бесконечность есть гиперфокальное расстояние, которое определяется по формуле:

$$D = \frac{f^2}{KZ},$$

где D — гиперфокальное расстояние; f — фокусное расстояние объектива; K — знаменатель относительного отверстия (число на шкале диафрагм объектива); Z — диаметр допустимого кружка рассеяния.

Поскольку величины гиперфокального расстояния, диафрагмы и фокусного расстояния объектива нам известны, определим по приведенной выше формуле диаметр кружка рассеяния:

$$Z = \frac{f^2}{KD}.$$

Все величины подставляются в формулу в одинаковых единицах измерения, лучше в миллиметрах.

Например, в аппарате «Зоркий-4» с объективом «Юпитер-8» (фокусное расстояние 5 см) установим знак ∞ против основной риски на шкале диафрагм. Возьмем диафрагму 16 и определим при этой диафрагме переднюю границу резко изображаемого пространства. Она равна 4 м. Это будет гиперфокальное расстояние данного объектива при данной диафрагме. Подставим все известные величины в формулу для определения диаметра допустимого кружка рассеяния:

$$Z = \frac{50 \cdot 50}{16 \cdot 4000} = 0,04 \text{ мм.}$$

Следовательно, в основу расчета шкалы глубин этого объектива положен диаметр кружка рассеяния 0,04 мм.

При отсутствии шкалы глубин на объективе и дискового калькулятора можно воспользоваться простыми формулами для расчета глубины резко изображаемого пространства и расстояний до его границ. Прежде всего требуется определить величину гиперфокального расстояния. Она исчисляется по формуле, приведенной выше:

$$D = \frac{f^2}{KZ}.$$

Просчитаем гиперфокальное расстояние для объектива с фокусным расстоянием 5 см при диафрагме 1 : 4, принимая за норму резкости кружок рассеяния диаметром 0,04 мм. Подставим эти величины в формулу:

$$D = \frac{50 \cdot 50}{4 \cdot 0,04} \approx 15,6 \text{ м.}$$

Если мы задаемся определенными границами резко изображаемого пространства, хотим, например, получить на снимке резкими предметы, отстоящие от объектива на 1,5 м (передняя граница резко изображаемого пространства) и на 10 м (задняя граница резко изображаемого пространства), то необходимо определить, на какое расстояние целесообразно производить наводку. Оно подсчитывается по формуле:

$$a = \frac{2a_2 \cdot a_1}{a_2 + a_1},$$

где a — расстояние до плоскости наводки; a_2 — расстояние до задней границы резко изображаемого пространства; a_1 — расстояние до передней границы резко изображаемого пространства.

Для нашего случая расстояние до плоскости наводки будет равно:

$$a = \frac{2 \cdot 10 \cdot 1,5}{10 + 1,5} \approx 2,6 \text{ м.}$$

В других случаях бывает необходимо определить расстояния до передней и задней границ резко изображаемого пространства при заданном расстоянии до плоскости наводки и известной диафрагме.

Например, главный объект изображения находится на расстоянии 3 м от объектива. Мы производим наводку на резкость непосредственно на этот объект и хотим знать, какие из самых близких и самых далеких предметов видимых в кадре, изобразятся на снимке резко.

Подсчитаем расстояние до передней границы резко изображаемого пространства по следующей формуле:

$$a_1 = \frac{D \cdot a}{D + a};$$

(обозначения давались раньше):

$$a_1 = \frac{15,6 \cdot 3}{15,6 + 3} \approx 2,5 \text{ м.}$$

Определим расстояние до задней границы резко изображаемого пространства по формуле:

$$a_2 = \frac{D \cdot a}{D - a};$$

$$a_2 = \frac{15,6 \cdot 3}{15,6 - 3} \approx 3,7 \text{ м.}$$

Итак, для нашего случая резкими на снимке будут все предметы, расположенные в кадре на расстоянии от 2,5 до 3,7 м.

Таковы простейшие расчеты глубины резко изображаемого пространства, расстояний до передней и задней его границ и до плоскости наводки.

До сих пор мы говорили о технике наводки на резкость и о тех же самых задачах, стоящих в связи с этим перед фотографом. Это и правильно, так как достижение возможно большей глубины резко изображаемого пространства является одной из самых распространенных задач в практике фотографии.

Но хотя получение максимальной глубины резко изображаемого пространства и является приемом очень распространенным, он не исчерпывает всех случаев решения вопроса о наводке на резкость. А некоторые художественные задачи требуют как раз противоположного решения — потери резкости на некоторых деталях изображения.

Рассмотрим для примера приводившееся ранее фото 10. На снимке резким является только передний план, за ним резкость сразу же теряется. Очевидно, наводка здесь была осуществлена непосредственно на передний план, где помещается главный объект изображения, и сделано это совершенно сознательно.

Что же достигается в результате такой ориентировки глубины резко изображаемого пространства? Главный объект, изображенный с максимальной резкостью, отчетливо выделяется на фоне, а фоновые элементы ступеваются, как бы отступают в глубину и вследствие мягкости оптического рисунка в этой части изображения не отвлекают внимания зрителя от фигуры, помещенной на переднем плане. Следовательно, соответствующей наводкой на резкость фотограф добился необходимого смыслового и зрительного акцента в кадре. Это показывает, что наводка на резкость из простой технической задачи может быть превращена в один из творческих приемов изобразительного решения снимка.

Фотограф, снимая объект 10, не ставил перед собой задачи достижения максимальной глубины резко изображаемого пространства еще и в других целях: четкий и резкий передний план и некоторая потеря резкости в глубине способствуют передаче пространства, и действительно, снимок выглядит перспективным, глубинным. Отчего это происходит?

Во время одной из летних загородных прогулок посмотрите, как выглядит пейзаж, расстилающийся перед вами. Самые близкие к вам предметы вы увидите более отчетливо, а самые далекие — леса, уходящие к горизонту, холмы или горы вдалеке — кажутся вам значительно менее четкими. Детали их перестают различаться, контрасты светотени в глубине смягчаются, а цвета теряют свою насыщенность, становятся менее выраженными.

Это происходит потому, что между глазом и рассматриваемым предметом всегда находится слой воздуха, среды, не абсолютно прозрачной, а имеющей некоторую оптическую плотность. Воздух как бы задерживает прозрачную кисею рассматриваемые предметы, но если эти предметы находятся близко, то слой воздуха между глазом зрителя и рассматриваемым предметом тонок, имеет очень небольшую оптическую плотность и, по существу, несколько не мешает видению. Когда же мы переводим взгляд на предметы, находящиеся вдалеке, то встречаемся с таким по толщине слоем воздуха, что он уже становится известным препятствием для глаза. Таким образом, отдаленные предметы как бы заслоняются воздушной дымкой, их контуры становятся неясными и расплывчатыми.

Человек привычно воспринимает эти жизненные закономерности воздушной перспективы, они помогают ему оценивать и правильно воспринимать пространство: предметы и фигуры, очерченные относительно нерезкими контурами, мы оцениваем как находящиеся вдалеке. Именно эти жизненные закономерности и использовал фотограф при съемке фото 10. Нерезкий дальний план как бы отодвигается в глубину, чем и подчеркивается пространственность снимка.

Обратите внимание на то, что резкость в снимке теряется именно в глубине, и поскольку это не противоречит привычным жизненным представлениям, зритель легко мирится с такой нерезкостью.

Но не может ли быть обратного случая, когда в снимке нерезким является передний план, а плоскость наводки смещена к самым отдаленным предметам? Оказывается, что такая ориентировка резко изображаемого пространства не дает хороших изобразительных результатов, нерезкость на переднем плане мешает, воспринимается как техническая погрешность и допускается только в исключительных случаях, главным образом тогда, когда здесь расположены предметы второстепенные, как, например, ветви дерева в пейзажном снимке и пр.

Особенно нежелателен нерезкий передний план тогда, когда расположенные здесь предметы ярко освещены. Светлые и нерезкие предметы на переднем плане дают очень неприятный эффект и часто вообще портят снимок, поскольку такая нерезкость идет вразрез с нашим жизненным опытом. Поэ-

тому нерезкие детали на переднем плане, если они есть в кадре, должны быть по возможности темными — силуэтными или полусилуэтными.

И вообще нерезкость на переднем плане редко возникает как следствие применения специально продуманного творческого приема, а встречается скорее как вынужденная неточность наводки в тех случаях, когда главный объект изображения находится в глубине и должен быть передан на снимке резким, в связи с чем при недостаточной глубине резко изображаемого пространства фотографу невольно приходится идти на потерю резкости менее важного переднего плана.

Для достижения возможно большей глубины резко изображаемого пространства часто пользуются малыми относительными отверстиями объектива. Но, закрывая диафрагму, следует учесть, что работа при малых относительных отверстиях объектива часто делает снимок излишне жестким, оптический рисунок изображения при этом теряет свою пластичность, получается резким и грубым. Это происходит потому, что диафрагмой отсекаются все краевые лучи, участвующие в построении изображения, и работает, по существу, только самый центр объектива. Известно, что остаточные аберрации и неисправности объектива связаны именно с краями линз, и, когда эти края исключаются, изображение становится особенно четким, что в ряде случаев вредит его художественности.

Следует обратить внимание читателя на то, что иногда незначительное уменьшение действующего отверстия (до деления диафрагмы 4—4,5) также приводит к некоторому понижению оптической резкости изображения, которое при этом получается менее резким, чем, например, при диафрагме 3,5. Такая потеря резкости при незначительном диафрагмировании зависит от конструкции объектива и объясняется тем, что в ряде случаев сферическая аберрация, остаточные явления которой и снижают оптическую резкость, бывает полностью устранена для самой крайней кольцевой зоны линз объектива и не вполне устранена в зонах, находящихся несколько ближе к центру. Диафрагма 4—4,5 срезает именно эти краевые лучи, что и приводит к снижению резкости. Дальнейшее диафрагмирование снова повышает резкость оптического рисунка изображения, как об этом говорилось выше. Но если мы будем закрывать диафрагму еще больше, до самых малых действующих отверстий объектива, то резкость снова может начать снижаться, так как начинают проявляться явления дифракции на краях входного зрачка.

Таким образом, используя малые действующие отверстия объектива в целях увеличения глубины резко изображаемого пространства, следует учитывать их влияние на характер оптического рисунка снимка.

Необходимо также отметить, что на передачу глубины резко изображаемого пространства на снимке влияет конструкция объектива, используемого при съемке.

В объективах различных типов и конструкций неодинаково устранены аберрации. В мягко рисующей оптике, например, они дают себя знать очень



Фото 23. В. Корнильев (студент ВГИК). Осенний пейзаж

ощутимо, размывая очертания фигур и предметов, смягчая контрасты светотени и пр. Хорошо исправленные, почти свободные от аберрации объективы дают ясный и четкий оптический рисунок в плоскости наводки, но зато в снимках, сделанных такими объективами, отчетливо виден спад резкости ближе и дальше плоскости наводки.

Посмотрите теперь на фото 23. Оно сделано мягко рисующим объективом. Остаточные аберрации такого объектива приводят к тому, что изображение даже в плоскости наводки получается недостаточно резким. Тем не менее все предметы, помещающиеся в этой плоскости, являются самыми резкими в кадре, все остальное еще более нерезко. Глубина резко изображаемого пространства на фото 23 нам кажется очень большой, поскольку одинаково резкими или, вернее, одинаково нерезкими здесь выглядят и передний план и предметы, находящиеся в глубине. За счет чего же в этом снимке создается ощущение повышенной глубинности изображения?

Оценивая снимок со стороны его резкости, мы обязательно сравниваем наиболее резкие участки с менее резкими и вовсе нерезкими. Если в плоско-

сти наводки получен абсолютно резкий рисунок, он становится эталоном и уже незначительная потеря резкости в других участках снимка легко улавливается глазом. Но поскольку на фото 23 полной резкости нет нигде, эталоном становится лишь относительно резкий оптический рисунок, полученный в плоскости наводки. Поэтому невольно снижаются требования и к четкости всего оптического рисунка в целом. Практически нерезкие предметы на переднем плане и в глубине в этом случае оцениваются как удовлетворительно резкие. Вследствие этого снимок, сделанный мягко рисующим объективом, и кажется нам более глубинным, пространственным.

Разбирая вопрос о технике наводки на резкость, необходимо установить, где должна находиться плоскость наводки в том случае, если объект съемки состоит из ряда элементов, расположенных на различных расстояниях от точки съемки. Куда в этом случае нужно наводить резкость? Вернемся к рис. 90. Предположим, что мы осуществили наводку не на расстояние ab , как это было раньше, а непосредственно на передний план, находящийся на расстоянии av от объектива. Тогда передняя граница резко изображаемого пространства переместится в положение $ГГ_1$, а задняя — в положение $ДД_1$. Практически это означает, что максимально резкими будут элементы объекта съемки, находящиеся в плоскости наводки vv_1 , а удовлетворительно резкими — элементы, расположенные между линиями $ГГ_1$ и $ДД_1$. Но между линиями vv_1 и $ГГ_1$ фигур и предметов нет, и это пространство, следовательно, никакого значения при построении снимка не имеет и в расчет не берется. Таким образом, при наводке на резкость на расстояние av глубина резко изображаемого пространства используется не полностью, а лишь частично.

Отсюда следует вывод, что при съемке не следует наводить на резкость на самые близкие предметы, видимые в кадре, поскольку глубина резко изображаемого пространства используется в таком случае не полностью. Расстояния до плоскости наводки с учетом расстояний до передней и задней границ резко изображаемого пространства рассчитываются по шкале глубин, имеющейся на многих объективах, по специальным дискам-калькуляторам и пр., как об этом говорилось выше.

Таковы основные положения, которые необходимо учитывать при наводке на резкость.

Подводя итоги, заметим, что в практической фотосъемке мы встречаемся, таким образом, со следующими распространенными и типовыми случаями наводки на резкость:

расчет и использование максимальной глубины резко изображаемого пространства; получение резко изображаемого пространства в точно заданных границах; наводка на резкость по главному объекту изображения и потеря ее на второстепенных деталях; потеря резкости изображения в глубине с целью передачи пространства на снимке.

Использование того или другого принципа ориентировки глубины резко изображаемого пространства зависит от стоящих перед фотографом смысловых и изобразительных задач.

РАСЧЕТ ЭКСПОЗИЦИИ

Теперь нам предстоит зафиксировать кадр, построенный на матовом стекле или в видоискателе фотоаппарата. Для этого необходимо установить определенную экспозицию, т. е. отрегулировать количество света, которое дойдет до светочувствительного слоя через объектив, и время, в течение которого свет будет действовать на светочувствительный слой.

Таким образом, экспозиция не является синонимом выдержки, как это иногда представляют себе начинающие фотолюбители. Ведь выдержка — это только время, в течение которого свет воздействовал на фотопленку или фотопластинку. Но свет этот может быть очень ярким или совсем незначительным, и одно время выдержки, следовательно, еще ни о чем не говорит.

Экспозиция определяется двумя величинами: освещенностью пленки в кадровом окне фотоаппарата и временем, в течение которого пленка подвергалась воздействию этой освещенности.

В свою очередь, величина освещенности пластинки или пленки, подготовленной к экспонированию, зависит от ряда факторов: от яркости объекта съемки, относительного отверстия объектива и действительного пропускания света объективом (эффективная светосила), от расстояния между объективом и светочувствительным слоем пленки или пластинки.

Но для данного объектива эффективная светосила есть величина постоянная, а расстояние между объективом и светочувствительным слоем хотя и изменяется в зависимости от расстояния до плоскости наводки на резкость, но в таких пределах, что в большинстве случаев съемки решительного влияния на расчет экспозиции не оказывает. Изменение этого расстояния сказывается на экспозиции главным образом при наводке на очень близкие предметы, но допущенные при этом неточности экспозиционного расчета чаще всего вполне компенсируются фотографической широтой негативных материалов.

Поэтому количество света, дошедшего до светочувствительного слоя, практически будет зависеть от яркостей объекта съемки и относительного отверстия объектива.

Поскольку в основу расчета экспозиции кладется яркость объекта съемки, то становится очевидным, что точно рассчитать экспозицию можно лишь для определенного участка объекта съемки, для данной яркости, ибо различные предметы, образующие объект съемки, имеют неодинаковую яркость.

Если объект съемки освещен равномерно и яркости различных его участков близки друг к другу, то расчет будет приблизительно верен для всего объекта. Если же яркости одних участков во много раз выше яркостей других (контрасты освещения высоки), то при определении выдержки по светам тени могут оказаться недодержанными, а при расчете экспозиции по теням светá получают сильную передержку.

Таким образом, при определении выдержки и расчете экспозиции фотографу прежде всего следует решить, по какому участку объекта будет экспонироваться негатив. В основу расчета нужно положить замер экспонометром яркости именно этого участка.

Если снимается общий вид улицы, сельский пейзаж и пр., то, как правило, замер яркости ведется от аппарата и экспонометром замеряется общая суммарная яркость объекта. При этом наиболее яркие участки объекта (небо, солнечные блики на поверхности воды и пр.) могут оказаться передержанными. Могут получиться и местные недодержки в самых глубоких теневых участках. Но других способов замеров при съемке таких объектов нет.

Если же снимают портрет, то легко замерить яркости освещенных и теневых участков отдельно. Расчет экспозиции следует вести по яркости освещенных участков, поскольку яркость в тенях при портретной съемке всегда может быть увеличена с помощью осветительных приборов или отражателей.

Вообще же замеры яркости и экспозиционные расчеты в большинстве случаев ведутся по яркости наиболее важной части объекта, по сюжетно важному элементу кадра.

Таким образом, определение экспозиции мы можем свести к трем главным моментам: замер яркости объекта съемки, установление необходимой диафрагмы и установление выдержки.

Очевидно, что яркость объекта съемки, рабочая диафрагма и выдержка прямо и непосредственно зависят от светочувствительности применяемого при съемке негативного материала и регулируются в соответствии с ее величиной (понятно, что яркость объекта съемки можно регулировать в тех случаях, когда фотограф работает с осветительными приборами).

Яркость объекта съемки, диафрагма и выдержка компенсируют друг друга: при малой яркости объекта мы увеличиваем диаметр действующего отверстия объектива и выдержку, при увеличении диаметра действующего отверстия объектива (когда по изобразительному замыслу нужна незначительная глубина резко изображаемого пространства) сокращаем время выдержки и т. д.

Определяя экспозицию, мы прежде всего должны оценить яркость объекта съемки, иначе говоря, определить, какое количество света отражает снимаемый объект по направлению к объективу подготовленного к съемке фотоаппарата. Как же это практически осуществить?

Рассмотрим внимательно наш объект съемки с точки зрения распределения на нем яркостей и его общей (интегральной) яркости. Глаз человека обладает хорошей способностью оценивать яркости в сравнении друг с другом: если мы видим рядом две освещенные поверхности, мы всегда можем сказать, какая из них ярче. Но ведь этого недостаточно. Для определения экспозиции важны не только и не столько эти относительные оценки, как абсолютные оценки величин яркостей. Таких абсолютных оценок глаз

дать не может. Кроме того, восприятие глазом яркостей зависит от степени утомленности глаза, от того, что перед этим видел глаз. Глаз быстро привыкает к условиям освещения: выйдя из темноты на дневной свет, мы воспринимаем его как ослепительно яркий, но через некоторое весьма короткое время эти условия освещения становятся для нас вполне нормальными. И наоборот, войдя с улицы в полутемную комнату, мы почти ничего в ней не различаем, но по прошествии некоторого времени отлично осваиваемся с этими световыми условиями.

Очевидно, при оценке яркостей нельзя полностью положиться на показания глаза, и это порождает необходимость получения каких-то объективных данных об уровне освещенности снимаемого пейзажа, интерьера, портрета и пр., которые могут быть положены в основу расчета экспозиции.

Первой попыткой дать такие основные сведения об условиях освещения являются таблицы, в которых все многообразные световые условия, встречающиеся в жизни, сведены в определенные группы. Внутри каждой группы объединены объекты съемки и условия освещения, при которых по направлению к объективу съемочного аппарата отражается примерно одинаковое количество света. Каждая такая группа имеет свой коэффициент, условное число (табл. 14).

Таблица 14

№ п/п	Наименование объекта съемки	Коэффици- циент
1	Облака	0
2	Вода, снег без переднего плана	1
3	Вода, снег с передним планом	4
4	Ландшафт со светлым передним планом	6
5	Ландшафт с темным передним планом	8
6	Море	2
7	Площади, широкие улицы	5
8	Узкие улицы	8
9	Светлые здания	3
10	Темные здания	8
11	Портрет на открытом месте при рассеянном свете	9
12	Портрет на фоне деревьев при рассеянном свете	11
13	Портрет под густыми деревьями при рассеянном свете	14
14	Портрет у самого окна в комнате (рассеянный свет)	12
15	Портрет на расстоянии 1 м от окна (рассеянный свет)	14
16	Портрет на расстоянии 2 м от окна (рассеянный свет)	17
17	Репродукция у окна	18
18	Общий вид светлых комнат	24
19	Общий вид темных комнат	30

Предположим, что нам предстоит снимать ландшафт с темным передним планом. Найдем этот раздел в приведенной выше таблице и посмотрим, какое условное число соответствует данному объекту съемки. Оказывается, что это число — 8. Заметим себе данный коэффициент.

Но ведь освещенность даже такого конкретного объекта не является постоянной величиной. Она зависит от времени суток и от времени года, и это необходимо учесть при расчете экспозиции.

Данные о времени съемки сведены в помещаемую ниже табл. 15, которая также дает определенный коэффициент.

Таблица 15

Часы суток	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь	
	1 — 15	16 — 31	1 — 15	16 — 28	1 — 15	16 — 31	1 — 15	16 — 30	1 — 15	16 — 31	1 — 15	16 — 30
Коэффициент												
5 и 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	7	7
6 и 18	—	—	—	—	—	—	8	7	6	5	5	4
7 и 17	—	—	—	9	7	6	5	4	4	3	2	2
8 и 16	—	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1
9 и 15	7	6	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1
10 и 14	5	5	4	3	2	1	1	1	1	1	0	0
11 и 13	4	4	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0
12	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Часы суток	16—31	1—15	16—30	1—15	16—31	1—15	16—30	1—15	16—31	1—15	16—31	1—15
	Декабрь		Ноябрь		Октябрь		Сентябрь		Август		Июль	

Предположим, что наш ландшафт с темным передним планом мы собираемся снимать 5 мая в 10 часов утра. Найдем по таблице соответствующий коэффициент. Он равен 1.

Но таблицы объектов съемки и времени съемки не учитывают состояния погоды, от которой решающим образом зависит освещенность объекта съемки и, следовательно, его фотографическая яркость. Так возникает необходимость еще в одной таблице, дифференцирующей характер натурального освещения (табл. 16).

Таблица 16

№ п/п	Вид освещения	Коэффи- циент
1	Солнце с белыми облаками	0
2	Яркое солнце без облаков	1
3	Малая облачность	2
4	Облачно	3
5	Пасмурно	4
6	Очень пасмурно	5

Если наш ландшафт с темным передним планом мы снимаем в облачную погоду, то в приведенной выше таблице найдем соответствующий коэффициент — 3.

Теперь нам необходимо учесть и такие данные, как рабочая диафрагма объектива и светочувствительность негативного материала, на котором ведется съемка, коренным образом влияющие на продолжительность выдержки (табл. 17, 18).

Таблица 17

Величи- на диаф- рагмы	2	2,8	3,5—4	4,5	5,6	3,6	8	9	11	12,5	16	18	22	25
Коэффи- циент	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 18

Величина свето- чувствительности негативного фото- материала по ГОСТ	500	350	250	180	130	90	65	45	32	22
Коэффициент . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Если наш ландшафтный снимок изобразительно решается так, что резким в нем должен быть только передний план, а в глубине резкость может полностью теряться, то достаточной будет диафрагма 4,5—5,6.

Пусть светочувствительность нашего негативного материала измеряется 65 единицами по ГОСТ. Найдем в таблицах соответствующие коэффициенты: 6 по таблице диафрагм объектива и 6 по таблице светочувствительности негативного материала.

Сложим теперь все найденные коэффициенты. Их сумма равна 24 единицам. Нужна еще одна таблица, которая позволила бы по сумме коэффициентов установить величину выдержки при съемке (табл. 19).

Таблица 19

Сумма коэффициентов	Величина выдержки (в сек.)	Сумма коэффициентов	Величина выдержки
16	$\frac{1}{1000}$	36	2 сек.
18	$\frac{1}{500}$	38	4 сек.
20	$\frac{1}{250}$	40	8 сек.
22	$\frac{1}{100}$	42	16 сек.
24	$\frac{1}{50}$	44	32 сек.
26	$\frac{1}{25}$	46	1 мин.
28	$\frac{1}{10}$	48	2 мин.
30	$\frac{1}{5}$	50	4 мин.
32	$\frac{1}{2}$	52	8 мин.
34	1	54	16 мин.

Итак, по найденной сумме коэффициентов установим величину выдержки для нашего случая съемки: сумме коэффициентов 24 соответствует выдержка в $\frac{1}{50}$ сек.

Приведем также таблицы для расчета экспозиции при съемке с лампами накаливания. Величина выдержки в этом случае будет зависеть от мощности применяемых ламп, от их количества, расстояний, на которых установлены лампы по отношению к объекту съемки, диафрагмы объектива и светочувствительности негативного материала, на котором ведется съемка.

Приводимые таблицы рассчитаны на обычные (бытовые) лампы накаливания. При пользовании таблицами следует учитывать, что на величину выдержки влияет конструкция осветительного прибора, что наличие рефлектора укорачивает выдержку при съемке и т. д.

Таблица 20

Мощность лампы (в вт)	Расстояние от лампы до объекта съемки (в м)					
	1	2	3	5	8	10
1000	2	5	7	10	12	13
500	5	8	10	13	15	16
300	6	9	11	14	16	17
200	8	11	13	16	18	19
150	9	12	14	17	19	20
100	10	13	15	18	20	21

Найденный в таблице 20 коэффициент суммируется с коэффициентами, определенными по таблице диафрагм объектива и таблице светочувствительности фотоматериала (17 и 18), которыми мы пользовались при расчете выдержки на натурной съемке.

По сумме коэффициентов в табл. 21 находится соответствующая величина выдержки при съемке с лампами накаливания.

Таблица 21

Сумма коэффициентов	Величина выдержки (в сек.)	Сумма коэффициентов	Величина выдержки
15	$\frac{1}{20}$	31	16 сек.
17	$\frac{1}{10}$	33	32 сек.
19	$\frac{1}{5}$	35	1 мин.
21	$\frac{1}{2}$	37	2 мин.
23	1	39	4 мин.
25	2	41	8 мин.
27	4	43	16 мин.
29	8	45	32 мин.

При использовании двух или нескольких ламп накаливания, одновременно освещающих объект съемки, первоначально определяется выдержка для каждой лампы в отдельности. Общая выдержка подсчитывается по следующей формуле:

$$T_2 = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2},$$

где T_2 —выдержка при двух работающих одновременно лампах; t_1 — выдержка для первой лампы; t_2 — выдержка для второй лампы.

Если объект освещается одновременно тремя лампами, то сначала также определяется выдержка для каждой лампы в отдельности, затем по формуле, приведенной выше, подсчитывается выдержка для двух работающих ламп. Имея эти данные, можно подсчитать выдержку при трех работающих лампах по формуле:

$$T_3 = \frac{T_2 \cdot t_3}{T_2 + t_3},$$

где T_3 — выдержка при трех работающих одновременно лампах; t_3 — выдержка для третьей лампы.

По такой методике может быть подсчитана выдержка при любом числе одновременно работающих осветительных приборов.

Приведем пример. Снимается портрет, при съемке используются две лампы. Первая из них, мощностью 150 *вт*, установлена на расстоянии 3 м от снимаемого человека. Диафрагма объектива — 4, 5, светочувствительность негативного материала — 45 единиц ГОСТ. Определим выдержку, необходимую при съемке с одной этой лампой. По таблицам найдем коэффициенты: они равны 14, 6 и 7, их сумма дает 27 единиц. По сумме коэффициентов находим выдержку, равную 4 сек.

Вторая лампа, мощностью 100 *вт*, работает с расстояния 1 м. Для съемки при этой лампе нужна выдержка в 1 сек.

Рассчитаем общую выдержку, с которой следует вести съемку при двух работающих лампах по соответствующей формуле:

$$T_2 = \frac{4 \cdot 1}{4 + 1} = \frac{4}{5}, \text{ или } 0,8 \text{ сек.}$$

Таким образом, табличные данные для определения экспозиции уже являются некоторым ориентиром для фотографа и позволяют более или менее правильно установить экспозицию и получить негатив, удовлетворительный в техническом отношении.

Ошибки таких предварительных расчетов в значительной мере компенсируются тем, что современные негативные материалы (черно-белые) обладают большой фотографической широтой и обрабатываются в мелкозернистых медленно работающих выравнивающих проявителях. Поэтому-то при сравнении трех негативов, снятых в одинаковых условиях при выдержках $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{60}$ и $\frac{1}{100}$ сек., и оказывается, что все они лишь незначительно отличаются друг от друга по плотности и легко печатаются, давая хороший позитив во всех трех случаях при соответствующих коррективах выдержки в печати.

Однако для некоторой страховки при расчете экспозиции по таблицам все же бывает желательно снять данный кадр с тремя или, во всяком случае, с двумя выдержками — с той, которую дал расчет, с несколько большей

и несколько меньшей. Такое дублирование кадра гарантирует хороший результат и особенно желательно при съемке в сложных условиях освещения или при съемке неповторимых репортажных сюжетов, если, конечно, есть время и возможность сделать такие дубли.

Таблицы определения выдержки для натурных съемок (дневное освещение) составлены для средней географической широты. При съемке на юге выдержку следует уменьшать в 1,5—2 раза, а для съемки в северных широтах — увеличивать в то же количество раз.

Но и при всех этих поправках очевидна лишь весьма относительная точность такого способа расчета экспозиции. Сводные таблицы, конечно, не могут учесть всех световых особенностей каждого выбранного для съемки сюжета, всего многообразия условий освещения и всех тонкостей светотональных переходов.

В разобранном нами примере со съемкой ландшафта мы не учли такие важные данные, как: сколько места занимал в кадре темный передний план, на каком расстоянии от объекта он находился, насколько ярче переднего плана была освещена глубина кадра. И что представлял собой этот темный передний план: оштукатуренное и окрашенное в светлый тон здание, на которое не попал солнечный свет, глухую темную арку ворот или ствол и ветви дерева? Ведь это совершенно разные обстоятельства съемки, а они при наших расчетах остались неучтенными.

Неточной может быть и оценка фотографом тех или иных факторов, учитываемых таблицами: в первой таблице, например, есть два раздела — «темные здания» и «светлые здания». А куда отнести не светлые и не темные, а средние по тональности здания? Как разграничить понятия «пасмурно» и «очень пасмурно», учитываемые другой таблицей?

Вот в чем коренятся неточности табличного метода определения экспозиции. И все же таблицы приносят свою пользу начинающему фотографу, давая некоторые ориентиры, и достаточно широко распространены среди фотолюбителей. Для компактности и удобства пользования эти таблицы часто выполняются в виде калькуляторов экспозиции, представляющих собой диски, линейки или барабаны, на подвижные части которых нанесены те же основные данные об условиях съемки, с которыми мы знакомились по таблицам. Совмещением соответствующих показателей на подвижных частях калькуляторов и находится величина выдержки.

Несколько более точные данные о яркости объекта дают так называемые оптические экспонометры. Но и здесь могут быть допущены серьезные просчеты, поскольку окончательная оценка яркости по видимым в экспонометре цифрам дается все же глазом и потому является в значительной степени субъективной.

Наиболее совершенным прибором, позволяющим объективно оценить яркости объекта и сделать необходимые количественные замеры, является фотоэлектрический экспонометр, все шире входящий в практику работы фотолюбителя. Одна из моделей фото-

электрического экспонометра «Ленинград» описана в первой главе настоящей книги.

В селеновом фотоэлементе экспонометра под действием упавшего света возникает электрический ток (фототок), сила которого отмечается на шкале стрелкой микроамперметра. Чем больше света упало на поверхность фотоэлемента, тем больше сила возникающего фототока, тем сильнее отклоняется стрелка микроамперметра, отсчитывающая соответствующие деления на шкале.

Эти замеры яркостей и ложатся в основу экспонометрического расчета. Методика ведения замеров может быть различной для разных случаев съемки.

Предположим, что нам предстоит снимать группу людей, сидящих перед домом в тени. Фоном является стена дома. Очевидно, на всех участках такого объекта съемки образуются яркости, более или менее близкие друг к другу. Во всяком случае, такой сюжет съемки не имеет высокого интервала яркостей. А если это так, то можно, по-видимому, ограничиться замером общей яркости объекта, направить световую шахту экспонометра на объект съемки прямо от аппарата, подготовленного для съемки. По этой суммарной (интегральной) яркости, являющейся средней яркостью объекта, и ведется расчет экспозиции. Интервал яркостей такого объекта легко укладывается в фотографическую широту светочувствительного негативного материала, и потому подобная методика замера дает здесь вполне удовлетворительный результат.

Но представим себе, что мы делаем портретный снимок в комнате и в кадр входит окно, за которым видна освещенная солнцем улица. Можно ли здесь ограничиться замером интегральной яркости? И даст ли такой замер правильный результат? Нет, конечно. Интервал яркостей подобного объекта настолько велик, что средняя яркость здесь отнюдь не является показательной: рассчитывая экспозицию по интегральному замеру, мы рискуем или получить недодержку в изображении человека, стоящего в комнате у окна, или передержку за окном, на фоне.

Очевидно, здесь, как и во многих других случаях, нужен не один, а минимум два замера, важно установление величины яркости как на главном объекте съемки, так и на фоне, с тем чтобы негатив имел нормальные плотности в той своей части, которую фотограф считает важнейшей. В нашем случае расчет экспозиции по калькулятору экспонометра показывает, что для нормальной проработки негатива в портретной его части нужна выдержка 4 сек. (яркость — 1 единица по шкале экспонометра, диафрагма — 8, светочувствительность негативного материала 45 единиц ГОСТ), а для натурального фона за окном нужна выдержка $\frac{1}{80}$ сек. Фотографическая широта негативного материала 1 : 128 не компенсирует возникающей разницы потребных для различных частей кадра экспозиций.

Где же выход из создавшегося положения? Он прежде всего в задуманном изобразительном решении снимка. Фотограф может исходить из

такого изобразительного решения: главным в кадре является человек, а фон не нуждается в подробной детализировке, его назначение в снимке лишь создать общее настроение яркого светлого дня за окном; тогда, естественно, расчет экспозиции следует вести по замеру яркости на лице человека. Но может существовать и другой изобразительный замысел: главным в кадре является пейзаж за окном, а человек передается на снимке лишь силуэтом, очерченным контровым светом, падающим в комнату из окна. Тогда расчет экспозиции ведется по замеру яркости за окном. В обоих случаях, таким образом, в основу подсчета выдержки берется яркость сюжетно важного элемента кадра.

Может возникнуть и третья изобразительная задача: в кадре должно быть одинаково хорошо передано и то, что происходит внутри комнаты, и то, что находится за окном. Для такого изобразительного решения снимка наверняка потребуются дополнительная подсветка находящегося у окна человека осветительным прибором или импульсной лампой, если она имеется у фотографа. С помощью дополнительной подсветки балансируются яркости на главном объекте изображения и на фоне, их уровни сближаются, и широта негативного материала позволяет теперь установить такую выдержку, которая обеспечивает хорошую проработку деталей во всех участках негатива.

Техника замера яркостей объекта и расчета экспозиции с помощью экспонометра «Ленинград» и его калькулятора очень проста и уже при небольших навыках отнимает совсем немного времени. Она описана достаточно подробно в первой главе настоящей книги.

Направляя отверстие световой шахты экспонометра на определенный участок объекта съемки, например на лицо фотографируемого человека, следует учитывать, что угол охвата прибора равен примерно 60° , и если мы хотим получить точный замер яркости интересующего нас участка объекта съемки, необходимо, чтобы все отверстие световой шахты полностью перекрывалось данной замеряемой площадкой. Поэтому часто приходится устанавливать экспонометр очень близко к лицу снимаемого человека, и тогда тень от экспонометра или от держащей его руки падает на лицо. Нужно следить за тем, чтобы тень не попадала в пределы угла охвата прибора, так как это неизбежно отразится на точности замера и расчета экспозиции.

Яркость объекта или отдельного его элемента необходимо измерять со стороны фотоаппарата, по направлению оптической оси объектива, так как количество отраженного объектом света зависит от угла отражения и меняется с изменением этого угла. Следовательно, замер может быть правильным только в том случае, если угол, под которым объектив «видит» снимаемый объект, и угол, под которым ведется замер яркости, приблизительно совпадают.

При съемке с осветительными приборами, например при портретной съемке, фотоэлектрический экспонометр дает возможность установить

точный баланс освещения на объекте, получить на снимке желаемое соотношение яркостей светов и глубины теней, т. е. контраст светотени.

Построив освещение на объекте, т. е. найдя удовлетворяющий нас в изобразительном отношении рисунок светотени, замерим с помощью экспонометра отдельно яркость освещенных и яркость теневых участков лица. Предположим, что при замере светов стрелка микроамперметра показала нам 4 единицы, а при замере теней — 2.

Рассчитаем экспозицию по средней яркости — 3 единицы, произведем съемку и проявим негатив. Посмотрим, какие плотности образовались в светах и тенях на нашем негативе и каково их соотношение. В данном случае оно нас вполне удовлетворяет: освещение дает пластичный светотеневой рисунок, детали в тенях проработаны достаточно, света также имеют нормальные плотности. В таком случае мы будем знать, что соотношение яркостей в светах и тенях 1: 2 для нашего негативного материала является оптимальным. И, контролируя при съемке яркости светов и теней замерами экспонометром, сводя их к найденным оптимальным соотношениям, мы всегда можем уверенно предвидеть получаемый изобразительный результат.

Если же первая проба показывает нам, что установленные на объекте контрасты освещения не удовлетворяют нашим требованиям, негатив получился, например, слишком вялым или слишком контрастным, то следует поднять яркость теней, придвинув работающий с этой стороны прибор к снимаемому человеку, или уменьшить яркость светов, отодвинув дальше прибор направленного света, или сделать любую другую корректировку освещения, контролируя количественное изменение яркостей объекта с помощью экспонометра.

Ранее уже указывалось, что экспонометр «Ленинград» дает возможность рассчитывать время выдержки не только по замеренной яркости объекта, но также и по замеру освещенности в плоскости главного объекта изображения. Если при замерах яркости отверстие световой шахты экспонометра направлялось на снимаемый объект (рис. 95), то при замерах освещенности шахта экспонометра, снабженная специальной насадкой, направляется от объекта съемки в сторону освещающих его приборов и источников света (рис. 96). В первом случае, следовательно, мы измеряли свет, отраженный объектом съемки, во втором случае — свет, падающий на объект.

Замеры освещенности очень просты по технике и дают возможность пользоваться экспонометром даже при самом небольшом количестве света на объекте, когда яркости объекта настолько незначительны, что замерить их уже не удастся. Но этот метод замеров имеет и свои недостатки. Замеряя падающий на объект свет, мы не учитываем при замере отражательную способность различных элементов объекта съемки, их фактуры и цвета, а это может ухудшить результаты расчета выдержки.

Метод экспонометрического замера выбирается в зависимости от характера снимаемого объекта, от условий освещения, в которых ведется

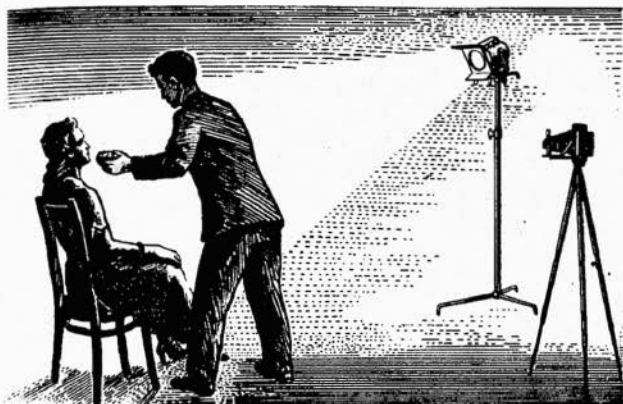


Рис. 95. Замер яркости объекта

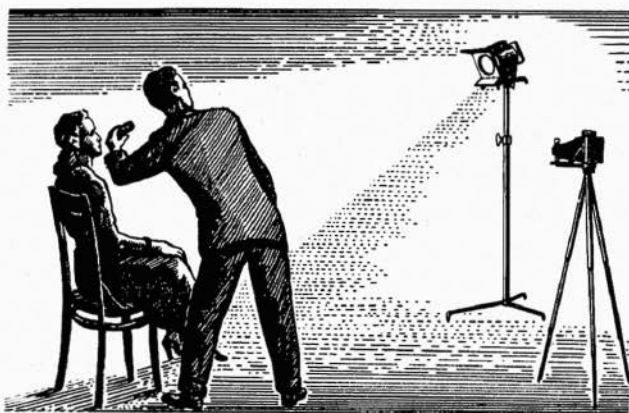


Рис. 96. Замер освещенности объекта

съемка. При съемке сюжета с малым интервалом яркостей можно ограничиться замером интегральной яркости, при высоком интервале яркостей экспозиция рассчитывается по яркости сюжетно важного элемента кадра, при малом количестве света на объекте следует пользоваться замерами освещенности.

Производя экспонометрический расчет и определяя выдержку, нельзя не учесть то обстоятельство, что во многих случаях съемки в кадр попадают движущиеся объекты: проходят люди, проносятся автомашины, ветер колышет ветви деревьев, облака плывут по небу и т. д.

Если мы будем снимать человека, идущего по улице вдалеке, с выдержкой $\frac{1}{20}$ сек., то, очевидно, за это время пешеход успеет переместиться в пространстве на очень незначительное расстояние, тем более незначительным будет смещение изображения, рисуемого на светочувствительном фо-

тослое объективом фотоаппарата. Поэтому изображение движущегося человека на снимке в данном случае может оказаться удовлетворительно резким.

Но представим себе, что мы снимаем с этой же скоростью затвора автомашину, несущуюся по шоссе, и ведем съемку в направлении, перпендикулярном направлению движения автомашины. За $\frac{1}{20}$ сек. она проходит расстояние в 1 м (при скорости 72 км в час), и смещение ее изображения на негативе будет настолько значительным, что изображение будет совершенно нерезким из-за смазанности.

Следовательно, наибольшая допустимая выдержка при съемке движущихся объектов зависит прежде всего от скорости их движения. Чем быстрее движется объект, тем короче должна быть выдержка.

Представим себе теперь, что движущийся объект находится на расстоянии 20 м от точки съемки. Его изображение в кадровом окне фотоаппарата и на светочувствительном слое получается очень мелким, и тем более мизерной величиной измеряется его сдвиг в кадровом окне за время выдержки. Вследствие этого при съемке отдаленных движущихся объектов может быть допустима большая выдержка. И, напротив, если объект находится очень близко к аппарату и изображается в крупном масштабе, его малейшее смещение во время выдержки приводит к недопустимой смазанности изображения (например, движение век или перевод взгляда при портретной съемке).

Таким образом, наибольшая допустимая выдержка при съемке движущихся объектов зависит также от удаленности объекта от точки съемки.

Наибольшая допустимая выдержка зависит и от величины угла между направлением движения и оптической осью объектива. Если движение происходит вдоль главной оптической оси объектива (угол между направлением движения и оптической осью равен нулю) и начинается из глубины кадра, то даже значительное перемещение объекта в пространстве сколько-нибудь заметной смазанности на изображении не дает. Если движение развивается в направлении, перпендикулярном оптической оси объектива (угол между направлением движения и оптической осью 90°), то смазанность получается наибольшей при данной скорости движения и данном расстоянии до объекта.

Если же направления движения и оптической оси объектива составляют какой-то промежуточный угол (45° , 60° и т. д.), то смазанность будет тем большей, чем большим будет угол, ибо с увеличением данного угла все в больших линейных размерах будет выражаться проекция пройденного движущимся объектом пути на плоскость светочувствительного слоя.

Имеет здесь значение и фокусное расстояние объектива, которым ведется съемка. Ведь чем оно больше, тем крупнее получается изображение при съемке с той же точки, а, как го-

Таблица 22

Скорость движения объекта		Коэф- фициент
м/сек	км/час	
0,5	1,8	24
1	3,6	21
1,5	5,4	19
2	7,2	18
3	11	16
4	14	15
5	18	14
6	22	13
8	29	12
10	36	11
12	43	10
15	54	9
20	72	8
30	108	6
50	180	4
80	288	2
100	360	1
150	540	—1
200	720	—2

Таблица 24

Угол движения объекта к оси объектива (в град.)	Коэффици- ент
90	0
60	1
45	2
30	3
20	4
10	5
5	6
0	7

Таблица 23

Расстояние до объекта (в м)	Коэффи- циент
2	0
3	2
5	4
8	6
10	7
12	8
15	9
20	10
25	11
30	12
50	14
80	16
100	17
150	19
200	20
300	22
500	24
800	26
1000	27

Таблица 25

Сумма коэффи- циентов по пер- вым трем таб- лицам	Выдержка (в сек.)
18	1/1250
19	1/1000
22	1/500
24	1/300
25	1/250
26	1/200
28	1/125
29	1/100
31	1/60
32	1/50
33	1/40
34	1/30
35	1/25
36	1/20
39	1/10
42	1/5
46	1/2
49	1

ворилось выше, при увеличении масштаба изображения смазанность начинает ощущаться уже при самых незначительных смещениях объекта съемки в пространстве.

Определение максимально допустимой выдержки при съемке движущихся объектов может быть осуществлено с помощью табл. 22, 23, 24 и 25, рекомендуемых также в первом выпуске «Библиотеки фотолюбителя» (1-е издание, автор раздела И. П. Хрипин).

Как мы это делали и раньше, найдем в соответствии с условиями съемки коэффициенты в трех первых таблицах. Сложим найденные числа и по полученной сумме найдем в последней таблице предельно допустимую выдержку, которая еще не дает на снимке смазанности изображения при данной скорости движения объекта, выбранном расстоянии и существующем между направлением движения и оптической осью объектива углом.

Найденная выдержка должна быть приведена в соответствие с условиями освещения, светочувствительностью негативного материала и относительным отверстием объектива.

Табл. 26 приводит ориентировочные скорости движения наиболее часто встречающихся объектов съемки.

Т а б л и ц а 26

№	Объект съемки	Скорость движения	
		м/сек	км/час
1	Пешеход, идущий медленно; пловец	0,8—1,4	3—5
2	Пешеход, идущий быстро; лошадь шагом; комбайн; трактор	1,4—2,0	5—7
3	Бегун; прыгун; лыжник; лошадь рысью	2—5	7—18
4	Городской транспорт; пароход; моторная лодка; конькобежец; велосипедист	5—10	18—35
5	Поезд; автомобиль на шоссе; лошадь на скачках; велосипедист-гонщик	10—20	35—70
6	Электропоезд; гоночный автомобиль или мотоцикл; лыжник, прыгающий с трамплина . . .	20—30	70—110
7	Самолет	40—200	140—720

Съемка быстро движущегося объекта не всегда оставляет время на подсчеты выдержки по таблицам. Однако таблицы имеют то значение, что они дают основные сведения, которые при постоянном ими пользовании развивают необходимые навыки в определении скоростей затвора при съемке движущихся объектов. Вскоре к фотографу приходят знания, как результат практического опыта, и необходимость в пользовании таблицами постепенно отпадает.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОФИЛЬТРОВ

На черно-белом снимке цвет теряет свою главную характеристику — цветовой тон и из синего, зеленого, красного превращается в белый, черный и различные оттенки серого тона.

Но тем не менее и в таком обесцвеченном изображении мы узнаем цвета реального мира и сразу замечаем неправильность в передаче цветов. Синее небо, например, оценивается нами в снимке как синее только в том случае, если оно передается некоторыми оттенками серого тона. Если же на фотографии небо изображается в виде совершенно белой поверхности, мы видим в этом искажение реального цвета неба и оцениваем снимок как неудовлетворительный. Если небо передано на снимке слишком темным тоном, мы оцениваем его как ночное.

Следовательно, черно-белая фотография, лишенная возможности изображать цветовые тона реального мира, может и должна правильно передавать их светлоту.

Цветочувствительность черно-белых фотоматериалов резко отличается от цветочувствительности глаза. И не только тем, что глаз воспринимает всю хроматическую гамму оттенков, а черно-белые фотоматериалы переводят ее в ахроматические тона, но и тем, что светлота цвета также по-разному оценивается глазом и пленкой. Например, для глаза самым ярким является желто-зеленый цвет (длина волны 550—560 мμ), в то время как для пленки самыми яркими являются лучи сине-фиолетовые, в жизни нами оцениваемые как весьма темные. Следовательно, на черно-белом снимке желтые цвета изображаются более темными, чем они нам кажутся в действительности, а сине-фиолетовые приобретают не свойственную им в жизни светлоту.

Возникает необходимость в каком-то техническом средстве, дающем возможность воспроизвести цвета на снимке по светлоте такими же, какими мы их видим в жизни. Таким техническим приспособлением является светофильтр.

Светофильтр представляет собой плоскопараллельную стеклянную пластинку, окрашенную в массу в желтый, желто-зеленый, оранжевый, красный, голубой, синий и другие цвета. Иногда, вместо того чтобы окрашивать стекло в массу, между двумя плоскопараллельными стеклами клеивают цветную желатиновую пленку.

Из такого стекла вырезают круглые пластинки различных диаметров, которые заключают в специальную оправу, позволяющую легко укреплять светофильтр на объективе фотоаппарата. В отличие от лабораторных и других специальных светофильтров, светофильтры, употребляемые при фотосъемке, называют съемочными.

Светофильтр, установленный на объективе фотоаппарата, является препятствием для лучей света, идущих от объекта съемки к объективу, а через него к светочувствительному слою негативного фотоматериала.

Светофильтр действует избирательно: одни лучи он полностью пропускает, другие частично задерживает, ослабляя их действие на светочувствительный слой, третьи полностью поглощает.

Степень ослабления световых лучей светофильтром зависит как от цветности этих лучей, так и от цвета самого светофильтра.

Желтый светофильтр ЖС-12 полностью пропускает желтые лучи (отчего в проходящем свете он нам и кажется желтым), зеленые, оранжевые, красные. Он частично задерживает синие лучи и, следовательно, несколько ослабляет их действие на фотослой и становится ощутимым препятствием на пути фиолетовых (ослабляет их действие более чем в 10 раз).

Желтый светофильтр ЖС-18, имеющий большую плотность (более темную окраску), пропускает по-прежнему желтые, зеленые, оранжевые, красные лучи, но целиком задерживает лучи фиолетовые и синие и почти в пять раз ослабляет голубые лучи.

Оранжевый светофильтр ОС-12 пропускает лишь желто-красные лучи, задерживая лучи зеленые, голубые, синие и фиолетовые.

Красный светофильтр КС-10 беспрепятственно пропускает только красные лучи, частично ослабляет оранжевые, еще более — желтые. Все остальные лучи (голубые, синие, фиолетовые) полностью задерживаются таким фильтром.

Следовательно, применяя светофильтры при съемке, мы имеем возможность изменить на снимке светлоту ахроматических тонов, которыми в черно-белой фотографии передаются цвета реального мира, и тем приблизить фотографическое изображение к зрительному впечатлению, производимому объектом съемки.

В этих целях чаще всего используются желтые светофильтры, задерживающие сине-фиолетовые лучи, которых много в спектральном составе дневного света и к которым особенно чувствительны фотоматериалы. Тона фотоизображения, полученного через желтый светофильтр, будут оставлять у зрителя такое же впечатление (по светлоте), как и цвета реального объекта: небо в пейзажном снимке будет уже не яркой белой поверхностью, лишенной всякого тона, но изобразится несколько притемненным, будет иметь присущую ему в жизни тональность. Фиолетовые тона будут такими же темными, как и в жизни, желтый цвет на снимке станет самым ярким, каким он и является для глаза.

Поскольку для некоторых сортов негативных фотоматериалов сине-фиолетовые цвета являются очень яркими, почти такими же яркими, как и белый цвет, в пейзаже, снятом без светофильтра, трудно воспроизвести рисунок облаков на небе. И синий цвет неба и белые облака сливаются на снимке в одну общую тональность.

Применение желтого светофильтра позволяет на снимке разделить по тональности небо и облака, так как небо приобретает более темную тональность, а рисунок облаков становится тем более отчетливым, чем темнее используемый желтый светофильтр (светофильтр, задерживая синие

лучи, делает фон более темным, а на тональность облаков не влияет, они на снимке по-прежнему остаются белыми).

Но приближением тонов фотоизображения к реальным тонам не ограничиваются функции съемочных светофильтров, ибо они помогают фотографу и в решении определенных художественных задач.

Посмотрите, как оперирует художник-живописец красками, добиваясь в своей картине выражения определенного состояния природы, как он использует колорит (сочетание красок) для того, чтобы вызвать у зрителя определенное настроение. И фотограф так же должен строить свою фотокартину, используя ее тональное решение как активное средство для выражения содержания, вложенного в снимок. И поскольку светофильтры дают возможность управлять тонами фотоизображения, они могут и должны быть использованы в художественных целях.

Мы много раз наблюдали за тем, как темнеет небо перед грозой, как оно покрывается тяжелыми тучами. Притемнение неба с помощью оранжевого светофильтра поможет нам передать на снимке это состояние природы.

Нас чаруют легкие синеватые тени на снегу в первые дни весны, когда все наполнено сияющим светом и на опушке леса, у пригретых солнцем стволов деревьев, образуются первые проталины. Попробуйте снять такой пейзаж без светофильтра. На снимке пропадают тонкие тональные переходы, и мягкий рельеф снежной поверхности в фотографическом изображении может исчезнуть.

Снимите этот же пейзаж с темно-желтым светофильтром. Светотеневой рисунок становится более жестким, тени на снегу на снимке становятся значительно темнее, чем они были в действительности. Проведите эту съемку с голубым светофильтром. Он беспрепятственно пропустит к светочувствительному слою синеватый свет теневых участков снежной поверхности, поможет передаче деталей в тенях, но несколько ослабит действие белых лучей, отраженных снегом в светах, поскольку задержит желто-красные лучи, имеющиеся в составе белого света. Следовательно, светотень на снимке будет более мягкой, чем в действительности. Если в кадре есть небо, то голубой светофильтр не изменит его яркой белизны на снимке, поскольку он пропустит без задержки сине-фиолетовые и голубые лучи. Снимите этот пейзаж со светло-желтым светофильтром. Тени станут несколько более темными, чем при съемке без светофильтра, но небо уже приобретет определенную тональность, не будет таким ярким и белым, как на снимке, сделанном без применения светофильтра. Эти возможности различных светофильтров и должны использоваться фотографом в зависимости от задуманного им изобразительного решения данного снимка.

Светофильтр, задерживая часть световых лучей, идущих через объектив фотоаппарата к светочувствительному слою, ослабляет этот поток света. Поэтому негатив, полученный при съемке со светофильтром, будет иметь меньшие плотности, чем негатив, сделанный с той же выдержкой, но без

светофильтра. Следовательно, применение светофильтра требует соответственного увеличения выдержки.

Число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить выдержку при съемке в данных условиях при данном свето фильтре против выдержки при съемке в тех же условиях, но без светофильтра, называется к р а т н о с т ью светофильтра.

Кратность данного светофильтра величина не постоянная, и зависит она от ряда факторов. Прежде всего она зависит от цветочувствительности негативного материала: если, например, негативный материал мало чувствителен к красным лучам, то при съемке с красным свето фильтром выдержка должна быть увеличена во много раз и кратность светофильтра, следовательно, при съемке на таких материалах возрастает.

Зависит кратность светофильтра и от цветности света, который отражается от объекта съемки и идет к объективу фотоаппарата. Если на объективе стоит оранжевый светофильтр, а в кадре много предметов такого же цвета, то не требуется повышения выдержки, так как оранжевые лучи, отраженные объектом, не задерживаются свето фильтром. Но представьте себе, что объект съемки состоит в основном из желто-зеленых предметов. Отраженные ими лучи частично задерживаются оранжевым свето фильтром, и потому здесь потребуется значительное увеличение выдержки.

Меняется кратность светофильтра и в зависимости от спектрального состава света, которым освещен объект съемки. Так, дневной свет имеет в своем составе много синих лучей, которые задерживаются темно-желтым свето фильтром, и его кратность при таком спектральном составе света становится величиной значительной. Свет электрической лампы накаливания содержит большое количество желтых лучей, и кратность желтого светофильтра, не задерживающего этих лучей, снижается в таких условиях освещения.

Спектральный состав дневного света меняется в течение дня. Известно, что коротковолновая часть спектра прежде всего раньше остальных лучей рассеивается и поглощается средой, через которую распространяется свет. В земной атмосфере более всего рассеивается фиолетовая, синяя и голубая составляющие белого дневного света, отчего и образуется сине-голубой цвет неба. Чем толще воздушный слой, тем больше он рассеивает и поглощает коротковолновую составляющую сложного дневного света.

Утром и вечером, когда солнце стоит низко над горизонтом, его лучи продельвают свой наиболее длинный путь в атмосфере, и коротковолновая часть излучения почти полностью рассеивается, не достигает поверхности земли. Оттого свет солнца становится красноватым и кратность желтых светофильтров, легко пропускающих эти лучи, уменьшается. В полдень лучи солнца падают почти отвесно и проходят наиболее короткий путь в атмосфере. Количество синих лучей в спектральном составе дневного света, дошедшего до поверхности земли, резко увеличивается, а кратность желтых светофильтров, задерживающих эти лучи, естественно, повышается.

Несмотря на непостоянство значения кратности одного и того же светофильтра, можно все же указать ее среднюю величину, например для дневного света в полдень (табл. 27).

Таблица 27

Светофильтр и его марка	Негативный фотоматериал			
	„Орто- хром“	„Изоорто“	„Изохром“	„Панхром“ и „Изопан- хром“
		Кратность		
Желтый ЖС-12	3	2	1,5	1,5
Желтый ЖС-17	4	3	2	1,5
Желтый ЖС-18	6	4	3	2
Оранжевый ОС-12	Неприме- ним	6	5	2,5

Может быть рекомендован очень простой способ определения кратности светофильтра для тех или иных условий съемки, для различных негативных материалов. Он требует некоторой предварительной работы. Прежде всего делается несколько негативов с разными выдержками без светофильтра. Затем — несколько негативов с разными выдержками со светофильтром. Из первой и второй серии выбирают по негативу, которые совпадают друг с другом по общей плотности.

Предположим, что негатив, образовавшийся в результате съемки без светофильтра, получился при выдержке $\frac{1}{100}$ сек., а негатив со светофильтром — при выдержке $\frac{1}{50}$ сек. Разделим большую выдержку на меньшую: $\frac{1}{50} : \frac{1}{100} = 2$. Число 2 и будет показывать нам кратность данного светофильтра в конкретных условиях съемки применительно к используемому сорту негативного фотоматериала.

Применение желтых и оранжевых светофильтров на натуре чаще всего обуславливается необходимостью правильно передать на снимке тон неба. Желтый светофильтр, установленный перед объективом, задерживает синевфиолетовые лучи, отчего небо на снимке темнеет. Но одновременно с этим меняются тона и других элементов изображения: песок, колосющаяся нива и другие объекты, отражающие большое количество желтых лучей, на снимке изображаются более светлыми, чем мы воспринимаем их в действительности; тени, освещенные светом, рассеянным в атмосфере (небосводом) и имеющим голубой цвет, становятся на снимке более темными, чем они есть на самом деле, и весь светотеневой рисунок становится более контрастным.

Как же добиться того, чтобы при использовании светофильтра на снимке менялся только тон неба и передавались без изменения тона других элементов объекта съемки? Такую возможность дают так называемые **оттененные светофильтры**. Они представляют собой прямоугольную плоскопараллельную стеклянную пластинку. Краситель (светло-желтый, темно-желтый, оранжевый) нанесен не на всю пластинку, а покрывает лишь какую-то ее часть, например половину (в вертикальном направлении).

Оттененный светофильтр может быть установлен перед объективом фотоаппарата так, что граница красителя совпадает с линией горизонта в кадре. Тогда фильтрующий слой красителя задерживает лишь лучи, идущие к объективу от неба, которое и изображается на снимке с необходимой степенью потемнения. Наземные же объекты передаются при этом без каких-либо тональных изменений.

В данном случае мы имели дело со светофильтром, в котором граница между окрашенной его частью и частью, свободной от красителя, была отчетливой, резкой. В других оттененных светофильтрах эта граница делается мягкой, расплывчатой. В таком светофильтре, в верхней его части, краситель имеет темно-желтый цвет, который, постепенно светлея, сходит на нет в нижней части (цветовой клин).

Оттененный светофильтр с переменной плотностью красителя сине-фиолетовые лучи неба задерживает в большей степени, чем сине-фиолетовые лучи, отраженные наземными предметами, что и позволяет использовать его главным образом для изменения на снимке тональности неба при совсем незначительной трансформации цветов других элементов объекта съемки. И само небо может быть передано в различных тонах, в зависимости от того, какая часть светофильтра используется при съемке — самая верхняя и наиболее темно окрашенная, средняя или нижняя — самая светлая.

Использование оттененных светофильтров возможно главным образом при съемке со штатива и такими фотоаппаратами, которые позволяют осуществить визуальный контроль за установкой светофильтра. Фотограф должен увидеть, где в кадре проходит граница оттенения, точно ли она совпадает с линией горизонта, как влияет оттененный светофильтр на изображение объектов, которые находятся на переднем плане и в нижней своей части изображаются без светофильтра, а в верхней — со светофильтром и т. д. Значит, это должны быть или фотоаппараты с матовым стеклом, или зеркальные фотоаппараты. Кроме того, для установки такого светофильтра на объективе необходимо иметь специальный держатель. Словом, фото-съемка с оттененным светофильтром технически несколько сложна, и потому в любительской практике она широкого распространения не получила.

Для притемнения неба без изменения тональности других элементов объекта съемки могут быть использованы и так называемые **поляризационные светофильтры**. Чтобы понять принцип их работы, необходимо вспомнить волновую теорию света. Известно, что световые волны

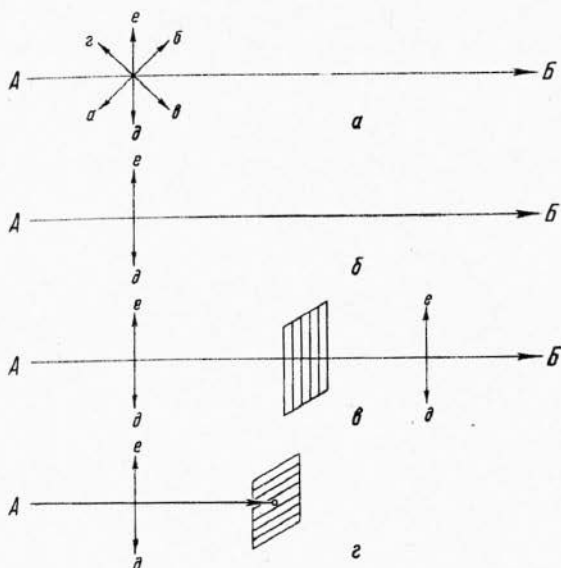


Рис. 97. Поляризация света

поперечны, т. е., как показано на рис. 97,а, колебания в световой волне (векторы $аб$, $вг$, $де$) происходят перпендикулярно к направлению ее распространения (вектор $АБ$).

Лучи солнечного света, проходя через земную атмосферу, претерпевают изменения. Лучи, дошедшие до земной поверхности в виде света, отраженного небосводом, уже не имеют поперечных колебаний во всех направлениях, а сохраняют их лишь в каком-то одном направлении (рис. 97,б, вектор $де$). Такой свет, имеющий лишь одно определенное направление поперечных колебаний, называется **поляризованным**.

Представьте себе, что на пути поляризованного света мы поставили решетку, щели которой имеют такую ширину, что световой луч свободно прохо-

дит через них. Поставим эту решетку вертикально (рис. 97,в). Луч поляризованного света легко проходит решетку, не претерпевая никаких изменений, поскольку направление поперечных колебаний в луче совпадает с направлением линий решетки.

Приведем теперь решетку в горизонтальное положение. Направление ее линий будет перпендикулярно направлению поперечных колебаний в луче, и через такое препятствие световой луч не пройдет (рис. 97,г). Эта решетка, прозрачная для неполяризованного света, задержит свет поляризованный.

На этом принципе и основано действие поляризационных светофильтров. Они представляют собой вклеенную между двумя круглыми плоскопараллельными стеклами прозрачную пленку нейтрально-серого цвета, которая состоит из мельчайших кристаллов герпатита. Все кристаллы ориентированы в одном направлении и образуют микроскопическую решетку с определенным направлением линий.

Установим такой светофильтр перед объективом. Если направление линий решетки совпадает с направлением поперечных колебаний в луче поляризованного света или если через светофильтр проходит свет не поляризованный, светофильтр никакого влияния на этот свет не оказывает и предметы на снимке изображаются без всяких тональных изменений.

Начнем теперь поворачивать поляризационный светофильтр вокруг его оси. Направление линий решетки начнет меняться, и светофильтр будет пропускать поляризованного света тем меньше, чем большим будет угол его поворота. Когда направление линий решетки станет перпендикулярным к направлению поперечных колебаний светового луча (поляризованного), свет вовсе не пройдет через светофильтр. В то же время свет не поляризованный и при таком положении решетки светофильтра свободно проходит через него.

При съемке пейзажа, следовательно, все наземные объекты и облака на небе изобразятся на снимке без тональных изменений, так как отражаемый ими свет не поляризован. Небо же, посылающее к объективу лучи поляризованного света, притемняется на снимке. Степень его потемнения будет зависеть от угла поворота поляризационного светофильтра.

Свет различных участков неба поляризован неодинаково. Более всего поляризован он в направлении, перпендикулярном к направлению «на солнце», т. е. на участках неба, находящихся под углом 90° к солнцу. В направлении «на солнце» и против него свет неба поляризован минимально, и действие поляризационного светофильтра здесь почти не ощущается.

Свет, зеркально отраженный стеклом, поверхностью воды и многими другими материалами и веществами (кроме металлов), также поляризуется. Степень его поляризации зависит от направления лучей, которыми освещается снимаемая поверхность. Наибольшая степень поляризации возникает при падении света под углом в $30-40^\circ$ к освещаемой поверхности.

Значит, поляризационный светофильтр может резко снизить яркость бликов на таких поверхностях, не изменяя общей тональности кадра. И этим свойством поляризационных светофильтров широко пользуются при съемке живописных картин, находящихся под стеклом, при портретной съемке человека в очках и в других случаях, когда нужно убрать мешающие яркие блики.

Установка поляризационных светофильтров, так же как и оттененных, требует устройства специальных оправ. Визуальный контроль здесь можно осуществить, поднося светофильтр непосредственно к глазу и рассматривая пейзаж через этот светофильтр.

Любой светофильтр, установленный на объективе, следует возможно тщательнее изолировать от прямых лучей света, во избежание образования ореолов, бликов и засветок.

Как и всякое оптическое приспособление, через которое проходят лучи, образующие фотографическое изображение, светофильтр требует осторожного обращения, ибо его загрязнение приводит к дефектам негатива. Протирают светофильтры мягкой чистой материей, иногда слегка смоченной спиртом. Склеенные светофильтры легко портятся от сырости и нуждаются в особо тщательном хранении.

ОБРАЗОВАНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

ПРОЯВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ И ПРОЯВЛЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Под действием света в эмульсионном слое фотоматериала возникает скрытое изображение. Образование скрытого изображения представляет собой чрезвычайно сложный процесс, до сих пор недостаточно изученный. По мнению многочисленных исследователей, это изображение состоит из мельчайших частиц металлического серебра, возникающих в микрокристалле галоидного серебра при его освещении. Экспонированный светочувствительный слой внешне не отличается от слоя, не подвергавшегося действию света.

Для того чтобы скрытое изображение стало видимым, светочувствительный слой подвергают процессу проявления. Во время проявления ничтожно малые частицы металлического серебра, из которых состоит скрытое изображение, увеличиваются в сотни тысяч раз. При этом микрокристаллы галоидного серебра целиком переходят в зерна металлического серебра. Следовательно, проявление есть процесс восстановления галоидного серебра в металлическое.

Обычно процесс проявления ведется путем обработки фотоматериала в водном растворе, содержащем различные химикаты. Такие растворы называют проявляющими, или просто проявителями.

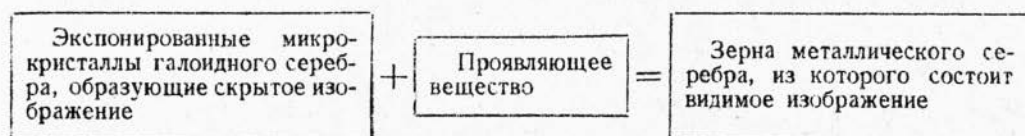
Проявляющий раствор характеризуется избирательной способностью, быстротой действия, влиянием на степень светочувствительности, контрастности, зернистости, разрешающей способности фотоматериала, сохраняемостью и истощаемостью.

Основное требование к проявляющему раствору состоит в том, чтобы он превратил в металлическое серебро лишь те микрокристаллы галоидного серебра, которые подвергались действию света.

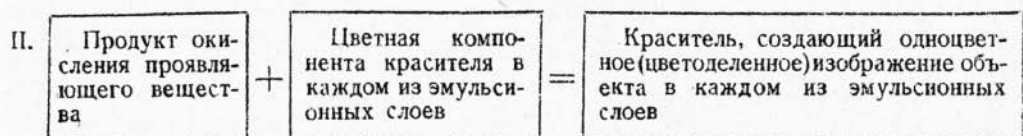
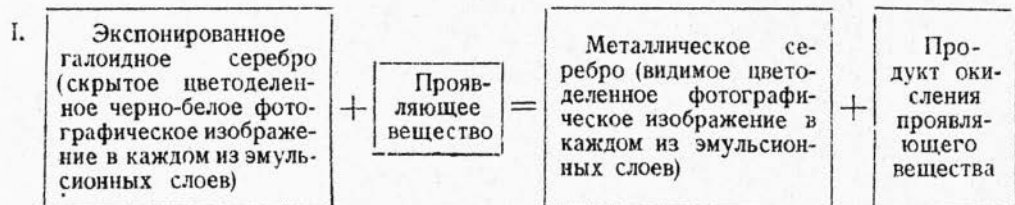
Состав проявляющего раствора оказывает решающее влияние на характер фотографического изображения. Большинство проявляющих растворов содержат проявляющие, ускоряющие, сохраняющие и противоблужающие вещества.

Важнейшим химикатом, необходимым для превращения скрытого изображения в видимое, является проявляющее вещество. Одни проявляющие вещества служат для обработки черно-белых фотоматериалов (метол, гидрохинон, парааминофенол, глицин), другие для обработки цветных (диэтилпарафенилендиаминсульфат и этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат).

Проявляющее вещество восстанавливает экспонированное галоидное серебро в металлическое. Процесс идет по такой схеме:



При обработке цветных фотоматериалов этот процесс выражается более сложной схемой:



Проявляющий раствор может содержать только одно проявляющее вещество — метол или глицин, а также включать в себя несколько веществ: метол и гидрохинон, парааминофенол и гидрохинон и т. д. Каждое проявляющее вещество обладает определенными свойствами.

Проявляющие растворы могут быть неодинаковыми по составу и иметь различную среду: щелочную, нейтральную и даже кислую.

Активность действия проявителя обычно зависит от той среды, в которой находится проявляющее вещество. Среда раствора зависит от всех растворенных в воде веществ. Большинство проявителей рассчитано на щелочную среду, способствующую энергичному восстановлению галоидного серебра. Поэтому в раствор вводят так называемое ускоряющее вещество — соду, поташ, буру, иногда едкое кали или едкий натр и др. По мере повышения щелочности раствора растет и его активность.

Проявляющие вещества по-разному реагируют на щелочность раствора. Например, метол может действовать в нейтральной и даже в слабокислой среде.

Гидрохинон восстанавливает галоидное серебро в металлическое лишь в щелочной среде, причем особенно энергично он действует в присутствии едкой щелочи.

Негативные фотоматериалы наиболее часто обрабатываются в метол-гидрохиноновых проявителях с бурой. Такие проявители имеют малую щелочную среду, проявляют медленно и обладают выравнивающей способностью, т. е. в какой-то мере выправляют недостатки в экспозиции и в освещении объекта съемки.

Углекислые соли (сода и поташ) в растворах действуют на процесс проявления энергичнее, чем бура. Сода и поташ обеспечивают хорошую стабильность раствора. Проявляющие растворы с углекислыми солями применяются для обработки любых фотоматериалов.

В цветных проявителях в качестве ускорителя рекомендуется применять поташ и иногда соду.

Концентрация углекислых солей весьма разнообразна, она колеблется от 2 до 80 г/л.

Проявляющие растворы с едкими щелочами (едкое кали и едкий натр) в обычной фотографической практике применяются крайне редко. Едкие щелочи создают очень энергичные проявители, позволяющие обрабатывать фотоматериал при низкой температуре или за очень короткое время. Основным недостатком проявителей с едкими щелочами является недостаточное постоянство их действия: первоначально проявитель работает весьма активно, а затем очень быстро истощается. Едкие щелочи способны разрушать желатиновый слой, что также ограничивает их применение.

Проявляющие вещества в водном растворе окисляются через несколько десятков минут. Особенно быстро процесс разрушения протекает в щелочной среде, в которой обычно находятся проявляющие вещества. Раствор из бесцветного или чуть желтоватого и прозрачного постепенно становится коричневым и даже черным, на стенке сосуда образуются смолистые осадки. Окислившийся проявитель к использованию не пригоден.

В целях предохранения проявляющего вещества от окисления в раствор вводят сохраняющие вещества. Наиболее распространенным из них является сульфит натрия. Значительно реже пользуются метабисульфитом калия. Некоторые раство-

ры содержат оба вещества. В цветных проявляющих растворах помимо сульфита натрия применяется еще и гидроксиламин-сульфат.

Под действием кислорода воздуха проявляющее вещество окисляется, гидрохинон, например, переходит в хинон, не способный к восстановлению галогидного серебра. Если же в растворе имеется сульфит натрия, то он вступает в реакцию с хиноном и образует новое вещество, называемое моносульфонатом гидрохинона. Это вещество обладает проявляющей способностью. Причем оно более стойко к окислению и образует на светочувствительном слое меньшую вуаль, чем гидрохинон.

Такова же роль сульфита натрия и в растворах с другими проявляющими веществами.

Концентрация сульфита натрия в проявляющих растворах весьма различна: может быть от 10 до 125 г безводного сульфита натрия. Чем выше концентрация в растворе сульфита натрия, тем лучше сохранится проявитель. Но количество сульфита натрия в растворе ограничивается, потому что при больших концентрациях он обладает способностью растворять галогидное серебро, что приводит к снижению плотности фотографического изображения.

В сульфите натрия часто присутствует примесь соды (до 4—5%). При введении в проявитель 100—125 г/л сульфита натрия в растворе оказывается и значительное количество соды, поэтому щелочность раствора становится более высокой, чем та, которая предполагалась рецептом. Избыток щелочи в растворе совершенно изменяет рецепт проявителя, а следовательно, и характер его действия. Поэтому при составлении проявителей, в которые вводится бура или малое количество соды, можно пользоваться лишь чистым сульфитом натрия, имеющим надпись «химически чистый» или «чистый для анализа».

Сульфит натрия, взятый в больших количествах, в процессе цветного проявления препятствует образованию красителей из цветных компонент. Поэтому концентрация его в растворе снижается до минимальной (0,5—2,0 г/л). Малые количества сульфита натрия не в состоянии хорошо уберечь раствор от окисления, из-за чего в проявитель дополнительно вводят гидроксиламинсульфат, обладающий также сохраняющей способностью. Концентрация гидроксиламинсульфата в растворе тоже ограничивается, его количество не превышает 1—2 г/л, так как он не только предохраняет проявитель от окисления, но, взятый в больших дозах, восстанавливает галогидное серебро в металлическое без образования красителя, вследствие чего снижается плотность цветного изображения.

В связи с тем, что в цветной проявитель вводится очень мало сульфита натрия и гидроксиламинсульфата, все растворимые химикаты должны быть химически чистыми и не содержать примесей. Следует пользоваться такими веществами, которые имеют надпись «химически чистые» или «чистые для анализа».

Большинство проявляющих веществ, восстанавливая экспонированные микрокристаллы галоидного серебра, переводят в металлическое серебро и те микрокристаллы, которые не подвергались воздействию света. Эти неэкспонированные микрокристаллы, восстановленные проявителем в металлическое серебро, образуют вуаль. На черно-белых позитивах она создает неприятный серый налет, уменьшает контраст изображения. У черно-белых негативов вуаль главным образом отражается на деталях в тенях, что снижает их различаемость. На цветных фотоматериалах вуаль выражается в виде цветоискажающего тона, снижающего насыщенность красителей.

Почти все энергичные проявители содержат так называемое **противовуалирующее вещество**, которым в большинстве случаев служит **бромистый калий**. Он действует двояко: как противовуалирующее и как замедляющее процесс проявления вещество.

Проявляющие вещества неодинаково относятся к присутствию в растворе бромистого калия: проявители с метолом или парааминофенолом изменяют свои свойства незначительно: гидрохиноновые и глициновые проявители — очень сильно. Концентрация бромистого калия в проявляющем растворе может колебаться от 0,1 до 5,0 г/л. Чем выше концентрация, тем меньше будет степень вуалирования и тем медленнее идет процесс проявления.

Регулируя количество бромистого калия в проявляющем растворе, можно частично исправлять во время проявления передержку, допущенную при съемке или печати, так как бромистый калий повышает контраст изображения.

Бромистый калий используется в проявляющих растворах и при обработке фотографического материала, имеющего значительную вуаль, образовавшуюся в результате хранения материала в неблагоприятных условиях или при продолжительном сроке хранения.

Чем больше нужно снизить вуаль или повысить контрастность изображения, тем выше должна быть концентрация бромистого калия в растворе. Следует учесть, что при очень высокой концентрации бромистого калия в растворе на негативе могут исчезнуть детали в тенях, особенно при обработке негативного материала слабощелочными проявителями, например метолгидрохиноновым проявителем с бурой.

При очень больших количествах бромистого калия иногда на негативе образуется так называемая **дихроичная** (двухцветная) вуаль. Такая вуаль образуется в результате растворения галоидного серебра бромистым калием. Это серебро, находясь в растворе, восстанавливается проявителем и осаждается на поверхности фотографического материала в виде двухцветного налета.

В процессе проявления концентрация бромистого калия в растворе, в отличие от других веществ, не снижается, а, наоборот, повышается. Накопление идет за счет выделения бромида из светочувствительных слоев по мере увеличения количества обрабатываемого в одном и том же растворе

фотоматериала. Это приводит к снижению скорости проявления и ухудшению проработки деталей изображения. В целях стабилизации проявителя к нему приливают так называемый о с в е ж а ю щ и й, или к о м п е н с и р у ю щ и й, добавок.

Компенсирующий добавок отличается от основного рабочего раствора тем, что он либо совсем не содержит бромистого калия, либо содержит его очень мало и имеет несколько повышенное количество проявляющего и ускоряющего вещества против рецепта. Бромистый калий исключается из добавки потому, что он накапливается в растворе в процессе проявления. Состав добавки рассчитывается в зависимости от рецепта проявителя.

Помимо бромистого калия в качестве противовуалирующих веществ применяются бромистый натрий, йодистый калий. Ввиду гигроскопичности бромистого натрия его применение очень ограничено.

Отличным противовуалирующим веществом является б е н з о т р и а з о л. Он вводится в черно-белые и цветные проявляющие растворы в очень малых количествах (0,02 г/л). Применение бензотриазола особенно целесообразно при обработке старых фотоматериалов, имеющих повышенную вуаль, так как это вещество обладает значительно большей способностью снижать вуаль, чем бромистый калий.

Фотографические растворы составляют на воде. Совершенно чистой, без всяких примесей воды в природе почти не существует. Химически чистой является лишь дистиллированная вода. Влияние состава воды на свойства проявляющего раствора может быть весьма значительным, причем некоторые примеси воды приводят к порче не только растворов, но и обрабатываемого фотоматериала (могут появиться пятна, налеты и вуаль).

Наиболее часто в качестве примесей в воде находятся сернистые, железистые, магниевые и кальциевые соединения. Особенно вредны примеси, содержащие сернистые соединения, так как они могут быть причиной образования черных пятен на фотографическом изображении.

В некоторых случаях при составлении проявителей одно и то же количество химикатов, растворенных в воде, полученной из различных источников, образует проявляющие растворы, дающие неодинаковые по своему фотографическому действию результаты. Поэтому при составлении проявителя всегда следует учитывать возможность изменения его свойств за счет состава воды, что проверяется по предварительным пробам.

При отсутствии дистиллированной воды химикаты можно растворять в любой воде, предварительно ее прокипятив. При кипячении из воды удаляются газы, убиваются микроорганизмы и некоторые соли осаждаются в виде накипи.

Для того чтобы во время проявления соли, находящиеся в воде, не выпадали в виде осадка на эмульсионный слой фотоматериала и не образовывали на нем налета, в растворы вводят так называемые водомягчающие вещества (гексаметафосфат натрия или динатриевую соль диаминтетрауксусной кислоты — трилон Б).

Водоумягчители образуют с солями кальция такие соединения, которые легко растворяются в воде, смываются с эмульсионного слоя и потому исключают возможности появления кальциевой сетки на фотоматериале.

В ряде случаев водоумягчители предусматриваются рецептом проявителя, как, например, в цветных проявителях «Атомале», «Финале» и др.

С повышением концентрации химикатов в растворе увеличивается сохраняемость проявителя, а степень истощаемости снижается.

Большинство проявляющих растворов рассчитано на работу при температуре 18—20°. Такой режим обеспечивает нормальное течение процесса. С понижением температуры раствора активность действия проявителя снижается, причем это замедление для разных по составу проявителей различно. Для каждого раствора существует такая критическая температура, ниже которой проявление вообще прекращается.

С повышением температуры раствора скорость проявления увеличивается тем больше, чем выше температура. При температуре выше 35° желатиновый слой начинает плавиться. Разные по составу проявители неодинаково меняют свойства при повышении температуры раствора.

Чем энергичнее перемешивают проявитель во время работы, тем контраст и плотность изображения будут большими.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

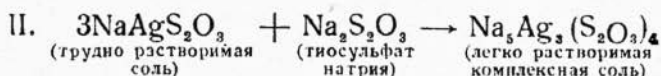
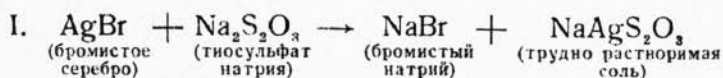
После проявления фотографический материал все еще нельзя выносить на свет, так как в эмульсионных слоях остается около 75—80% галоидного серебра. Это галоидное серебро под действием света (без проявления) восстанавливается в металлическое и уничтожает видимое изображение.

Для того чтобы закрепить видимое изображение, необходимо после проявления удалить из эмульсионного слоя все оставшееся галоидное серебро. При обработке цветных фотоматериалов требуется удалить не только галоидное, но и все металлическое серебро, после чего в желатиновых слоях остаются лишь красители, из которых состоит цветное изображение.

Галоидное серебро удаляется из фотослоя с помощью фиксажных растворов и водной промывки. Иногда помимо этих двух обязательных процессов вводятся дополнительные, способствующие более быстрому равномерному протеканию химических реакций в эмульсионных слоях фотоматериала.

Основным веществом в фиксажном растворе является тиосульфат натрия (часто называемый гипосульфитом).

Процесс фиксирования черно-белого фотографического изображения можно представить такой схемой:



Из приведенной схемы следует, что фиксирование складывается из двух стадий. Раствор тиосульфата натрия, действуя на эмульсионный слой фотоматериала, первоначально переводит невосстановленное галоидное серебро в трудно растворимую серебряную соль.

Процесс фиксирования считается законченным в том случае, если трудно растворимая соль переведена в легко растворимую. Образование легко растворимой соли происходит при дальнейшем пребывании фотоматериала в растворе тиосульфата натрия.

Водный раствор, содержащий только тиосульфат натрия, называют простым фиксажем. Такой раствор имеет слабощелочную среду и не останавливает процесса проявления, который идет за счет напитавшего желатиновый слой фотоматериала проявителя, вследствие чего возможно перепроявление фотографического изображения.

Щелочность такого раствора повышается по мере фиксирования в нем фотоматериала, так как эмульсионный слой и бумажная подложка заносят проявитель в фиксаж. Чем выше щелочность фиксажа, тем большим становится набухание желатинового слоя с одновременным снижением его прочности. Одновременное фиксирование и проявление, наблюдаемые при значительном заносе проявителя в фиксаж, часто приводят к появлению дихроичной (двухцветной) вуали. Кроме того, простой фиксаж, взаимодействуя с окисленным проявителем, заносимым эмульсионными слоями фотоматериала в фиксажную ванну, постепенно начинает окрашивать фотографическое изображение. Это явление особенно заметно на фотографических бумагах. Длительное пребывание (несколько часов) фотоматериала в фиксирующем растворе несколько ослабляет видимое изображение.

Ввиду указанных недостатков, простой фиксаж редко применяется при массовой работе.

Простым фиксажем пользуются при обработке цветных фотоматериалов, так как красители, из которых образованы цветные изображения, в нем не разрушаются.

При работе с простым фиксажем фотоматериал после проявления следует подвергать длительной промывке в воде или в каком-либо кислом раст-

воре (в останавливающей, или, как ее часто называют, стоп-ванне). При такой предварительной обработке фотоматериала проявитель почти не заносится в фиксажный раствор.

Для того чтобы проявление фотоматериала прекращалось немедленно после того, как он перенесен из проявителя в фиксаж, в последний добавляют кислоту, бисульфит натрия или метабисульфит калия. Такой фиксаж называют к и с л ы м.

Кислый фиксаж нейтрализует щелочной проявитель, имеющийся в желатиновом слое фотоматериала, и исключает возможность допроявления или одновременного проявления и фиксирования.

Кислая среда также замедляет окрашивание фиксажа и фотоматериала продуктами окисления проявителя.

В кислых фиксажах нельзя обрабатывать фотоматериалы с цветным изображением, так как красители в кислой среде разрушаются. Рекомендуемые кислые фиксажи для цветных фотоматериалов имеют очень слабую кислотность, которую к тому же они быстро теряют в процессе использования.

Обработанный в кислом фиксаже фотоматериал требует более длительной промывки, чем материал, обработанный в простом фиксаже.

Кислотность фиксажного раствора в процессе обработки в нем фотоматериала непрерывно снижается. Понижение кислотности происходит тем быстрее, чем энергичнее был проявляющий раствор и чем короче была промежуточная водная промывка.

Обработка фотоматериала при высокой температуре воздуха требует применения так называемого д у б я щ е г о фиксажа.

В дубящем фиксаже помимо тиосульфата натрия имеются квасцы, иногда формалин и обязательно кислота. Дубящие фиксажи повышают прочность эмульсионного слоя и тем самым уменьшают возможность его повреждения и плавления. Кроме того, дубящие фиксажи уменьшают степень набухания желатины водой во время промывки и облегчают сушку фотографического материала. Задубленные эмульсии можно сушить при температуре значительно выше нормальной.

Изменение кислотности фиксажного раствора во время его работы за счет заносимой из проявителя щелочи или разбавления растворов водой из промежуточной промывочной ванны отрицательно сказывается на его дубящих свойствах и иногда может быть причиной порчи фотографического изображения. Фиксажи с алюмокалиевыми квасцами не очень чувствительны к изменениям кислотности раствора и потому находят большое применение на практике.

Фиксажи с хромокалиевыми квасцами более чувствительны к изменению кислотности раствора, и потому ими пользуются лишь в тех случаях, когда требуется очень высокая степень задубленности желатинового слоя. Введение в раствор борной кислоты повышает стойкость фиксажа.

В процессе работы с дубящими фиксажами при понижении их кислотности возможно выпадение белого осадка, если в раствор входят алюмо-

кальевые квасцы, и зеленоватого осадка при хромокальевых квасцах, которые в виде налета осаждаются на эмульсионном слое.

Для того чтобы дольше сохранить дубящие свойства фиксажа, фотоматериал следует предварительно промывать в слабом растворе кислоты.

Чрезмерное дубление может быть причиной появления блестящего налета на желатиновом слое фотоматериала. Чаще всего этот налет появляется в том случае, когда температура фиксажа была высокая. Блестящий налет исчезает после промывки и сушки фотоматериала. Не исчезнувший во время промывки налет можно удалить в 10%-ном растворе углекислого натрия при температуре раствора не выше 18°.

В результате взаимодействия кислоты со щелочами или сульфитом натрия внутри желатинового слоя образуются углекислый, а иногда сернистый газы, которые могут вызвать появление пузырей на фотоматериале.

На степени пузырения сказывается не только концентрация кислоты в растворе, но и количество сульфита натрия и щелочи, заносимых фотоматериалом из проявителя. Чем толще эмульсионный слой, тем более вероятно возникновение пузырей. В целях борьбы с пузырением фотоматериал до погружения в фиксажный раствор обрабатывают в кислом останавливающем растворе. Перемешивание растворов также снижает вероятность пузырения, так как при этом происходит быстрое смывание с поверхности фотоматериала остатков проявителя.

В случае необходимости ускорить процесс фиксирования пользуются быстрыми фиксажами, содержащими тиосульфат натрия и хлористый аммоний. Иногда быстрые фиксажи одновременно содержат кислоту и дубитель. В этом случае фиксаж будет быстрым, кислым и дубящим. Исключение из его состава квасцов делает этот фиксаж быстрым и кислым.

Быстрыми фиксажами целесообразно пользоваться при обработке негативных фотоматериалов, имеющих в своем составе йодистое серебро. Йодистое серебро требует более длительной обработки, чем бромистое. В присутствии хлористого аммония процесс фиксирования ускоряется примерно в три раза.

Хлоросеребряные фотобумаги в быстрых фиксажах обрабатывать не следует, так как процесс в этом случае не ускоряется, а, наоборот, замедляется, причем увеличение времени фиксирования будет тем большим, чем выше концентрация хлористого аммония в растворе.

Быстрые фиксажи способны отбеливать фотографическое изображение, особенно мелкозернистое. Поэтому эти фотоматериалы (фотобумаги, позитивные фотопленки и мелкозернистые негативные фотопленки) в быстрых фиксажах следует обрабатывать не свыше 5—10 мин. Все фотоматериалы, обработанные в быстром фиксаже, требуют длительной промывки в воде.

На продолжительность фиксирования влияет количество тиосульфата натрия в растворе. Максимальная скорость обработки негативных материалов будет при 30—40%-ной, а для позитивной — при 20—30%-ной концентрации. Понижение или повышение концентрации тиосульфата нат-

рия в растворе приводит к значительному увеличению времени, необходимому на фиксирование. Так, при обработке в 50%-ном растворе тиосульфата натрия продолжительность фиксирования увеличивается примерно вдвое по сравнению со временем, необходимым для фиксирования в 30%-ном растворе.

Рабочая температура фиксажного раствора — 16—24°. При оптимальных концентрациях тиосульфата натрия в растворе колебания температуры в пределах $\pm 4^\circ$ почти не оказывают воздействия на скорость фиксирования. При больших и малых концентрациях тиосульфата натрия в растворе влияние температуры на продолжительность фиксирования сказывается сильнее.

Поэтому добавление к истощенному раствору тиосульфата натрия без взвешивания, «на глаз», как иногда это делают на практике, совершенно недопустимо. В этом случае не только нарушается норма, предусмотренная рецептом, но и происходит понижение температуры раствора, что снижает скорость процесса. В результате фотографический материал может полностью не отфиксироваться.

Продолжительность фиксирования в некоторой мере зависит от того, как производится обработка фотоматериала. При энергичном перемешивании раствора или движении в нем фотографического материала время, необходимое на фиксирование, становится примерно вдвое короче того, которое необходимо при работе в неподвижном растворе.

Эмульсии крупнозернистые, толстослойные или содержащие значительное количество йодистого серебра фиксируются дольше, чем мелкозернистые и тонкослойные.

Фиксажный раствор изменяет свои свойства в результате: а) расхода тиосульфата натрия на образование легко растворимой серебряной соли; б) разбавления раствора водой, заносимой фотографическим материалом из промывной ванны; в) понижения кислотности вследствие реакции между фиксажем и проявителем, заносимым фотоматериалом, и г) накопления серебряных солей.

Чем истощеннее фиксаж, тем продолжительнее становится процесс обработки в нем фотоматериала.

Трудно растворимая серебряная соль даже при очень продолжительной водной промывке не вымывается. Оставаясь в желатиновом слое, она при длительном хранении постепенно разрушает фотографическое изображение.

Для того чтобы перевести трудно растворимую соль в легко растворимое соединение, фотографический материал, после того как исчезло молочно-белое окрашивание желатинового слоя, дополнительно обрабатывают раствором тиосульфата натрия. Продолжительность второй обработки приблизительно равна времени, затраченному на первую.

Во многих фотолабораториях пользуются двух- или трехступенчатым методом фиксирования.

При двух фиксажных ваннах фотоматериал первоначально обрабатывают в ранее работавшем растворе, а затем — в свежем. Пребывание в первом растворе продолжается примерно $\frac{2}{3}$ времени, потребного на весь процесс, а в свежем — $\frac{1}{3}$.

При трехступенчатом процессе фиксирования фотоматериал последовательно обрабатывается в трех ваннах. Начинается процесс в ванне наиболее истощенного фиксажа, заканчивается — в свежем. По мере накопления серебра в фиксаже ванны с раствором меняются местами: первая с фиксажем, полностью отработанным, окрашенным и очень медленно действующим, — сливается; вторая — переводится на место первой, третья — на место второй, а в освободившуюся ванну заливается свежий фиксаж.

Ступенчатость процесса обеспечивает полноту фиксирования и дает экономии химикатов, потому что каждый последующий раствор, в котором обрабатывается фотоматериал, всегда оказывается меньше насыщенным серебром, чем светочувствительный слой, перенесенный в очередную ванну из предыдущей.

ВОДНАЯ ПРОМЫВКА ФОТОМАТЕРИАЛА

Окончательное закрепление фотографического изображения заканчивается промывкой фотоматериала водой.

Цель промывки заключается в полном удалении из эмульсионного слоя и бумажной подложки всего тиосульфата натрия, серебряных солей, образовавшихся в процессе фиксирования, а также других химикатов, находящихся в фиксажном растворе. Оставшиеся в эмульсионном слое и бумажной основе химикаты, особенно тиосульфат натрия, способны вызывать выцветание фотографического изображения или появление на нем желтых пятен.

Скорость вымывания солей тиосульфата натрия и других растворимых солей, образовавшихся в желатиновом слое фотографического материала в процессе фиксирования, зависит от ряда факторов, часто связанных между собой. Основные из них следующие: а) характер образовавшихся в эмульсионном слое солей; б) скорость диффузии растворимых солей из эмульсионных слоев в промывную воду; в) состав фиксирующей ванны; г) температура промывной воды; д) техника промывки.

Полное вымывание всех химикатов из эмульсионного слоя возможно лишь в том случае, если в эмульсионном слое в процессе фиксирования все галогидное серебро перешло в легко растворимые соли.

Диффузия осуществляется тем быстрее, чем больше разница между концентрацией растворимых солей в эмульсионном слое фотографического материала и концентрацией этих же солей в промывной воде. Если фотогра-

фический материал из фиксажной ванны перенести в ванну с небольшим количеством чистой воды, то первые несколько минут процесс вымывания протекает очень быстро, растворимые соли энергично диффундируют из желатинового эмульсионного слоя в промывную воду, но по мере накопления этих солей в промывной воде скорость диффузии постепенно снижается. Полностью вымыть растворимые соли возможно лишь в том случае, если фотографический слой подвергается последовательному промыванию в нескольких ваннах с чистой водой или в проточной воде.

В увеличении скорости вымывания растворимых солей большую роль играет также движение промывной воды или фотографического материала.

Скорость вымывания растворимых солей зависит и от температуры промывной воды, так как с температурой раствора связана степень набухаемости желатинового слоя фотографического материала. Большая набухаемость желатинового слоя, с одной стороны, приводит к более энергичному диффундированию растворимых солей, а с другой — обуславливает необходимость более длительной сушки. При большой набухаемости слой делается чрезвычайно нежным, что увеличивает возможность повреждения его во время промывки и сушки.

Промывка фотоматериалов может осуществляться несколькими методами, наиболее распространенными из них являются следующие: а) промывка проточной водой; б) промывка последовательными сменами воды; в) душевая промывка. Температура промывной воды, обеспечивающая оптимальную промывку и нормальную сушку, 14—18°. Время промывки, зависящее от перечисленных выше факторов, колеблется от 10 до 60 мин.

При промывке фотоматериала в проточной воде необходимо, чтобы вода поступала в ванну или бачок снизу (желательно под давлением через сетчатое дно); при этом вода должна покрывать эмульсионный слой фотографического материала на 1—2 см.

Промывка фотографического материала последовательными сменами промывной воды обеспечивает не худшие результаты, чем проточная вода, при значительно меньшей ее затрате. При указанном методе фотографический материал последовательно переносится из одной ванны в другую (или из ванны вода периодически выливается и ванна вновь заливается свежей водой). Объем воды в ванне должен быть таким, чтобы поверх эмульсии был слой воды толщиной 1—2 см. Во время промывки фотоматериала ванну следует слегка покачивать. В начале промывки, т. е. в течение примерно первых 15 мин., воду нужно менять как можно чаще (приблизительно через каждые 5 мин.), а затем постепенно увеличивать время промывки, так как сначала идет наиболее активная промывка, а затем вымываются лишь остаточные соли, концентрация которых сильно снижается. Общее количество смен воды должно быть около шести. Во время переноса фотографического материала из одной ванны в другую или при периодическом выливании всей воды из промывной ванны необходимо в течение 1/2 мин. дать промывной воде стечь с эмульсионного слоя.

Наилучшие результаты дает душевая промывка, так как в этом случае промывная вода не только хорошо проникает в эмульсионный слой фотографического материала, способствуя более быстрому вымыванию растворимых солей, но одновременно и разрушает образующийся на эмульсии пограничный слой из диффундирующих солей. Душевую промывку можно осуществить несколькими способами, например: посредством распыляющих форсунок, которые под некоторым углом направляют сильную водяную струю на эмульсионный слой фотографического материала. Вода в этом случае быстро проникает в эмульсионный слой (на всю его глубину) и энергично вымывает из желатины все растворимые соли.

Особо следует остановиться на промывании бумажных отпечатков, так как наибольшее количество брака из-за плохой промывки обнаруживается на фотографических бумагах.

Процесс промывки эмульсии на фотографической бумаге протекает несколько иначе, чем эмульсионных слоев, нанесенных на целлулоид или стекло. При промывке фотоотпечатков основное количество растворимых солей вымывается в первые 5—8 мин., после чего вымывание сильно замедляется, и иногда для доведения процесса до конца необходимо около полутора часов. Замедление процесса промывки объясняется тем, что бумажные волокна подложки задерживают растворимые соли значительно больше, чем желатиновые слои.

Скорость промывки отпечатков на бумаге зависит от типа подложки (чем тоньше подложка, тем быстрее идет процесс промывки), температуры промывной воды и состава фиксажного раствора. Промывка отпечатков, обработанных в дубящем растворе, содержащем хромокалиевые квасцы, идет быстрее, чем отпечатков, обработанных в растворе с алюмокалиевыми квасцами.

Наиболее хорошая и быстрая промывка фотоотпечатков достигается также при душевом или каскадном методе промывки (рис. 98).

Некоторые сорта фотобумаг имеют повышенную способность образовывать пузыри на эмульсионном слое, особенно во время окончательной промывки.

Для предотвращения пузырения обработку фотобумаг ведут в дубящих фиксажах или после полного фиксирования отпечатка в обычном фиксажном растворе применяют дополнительную ванну с 10%-ным раствором поваренной соли, где держат отпечатки в течение 10—15 мин. Раствор поваренной соли перед применением должен быть профильтрован, так как соль

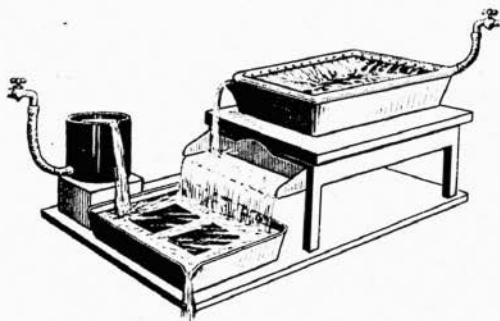


Рис. 98. Промывка душевым и каскадным методами

часто бывает загрязнена трудно растворимыми примесями. Затем отпечатки подвергаются окончательной водной промывке.

Промывку отпечатков целесообразно вести при температуре, близкой к температуре фиксажного раствора, так как разница в температурах этих растворов может привести к образованию пузырей на эмульсионном слое фотобумаги.

После окончательной промывки на некоторых фотоматериалах (чаще всего на негативах) можно обнаружить зернистую структуру желатиновой поверхности, иногда принимаемую за зернистость изображения. Зернистая структура желатины, часто называемая *л ж е з е р н о м*, может произойти от применения жесткой воды при фотографической обработке.

Во время фотографической обработки соли кальция, имеющиеся в жесткой воде, переходят в соединения, не растворимые в воде, и оседают на поверхности эмульсии в виде сетки, создавая зернистую структуру фотографического изображения. Предотвратить это можно путем промывки фотографического материала после фиксирования в 1—2%-ном растворе соляной кислоты. При обработке желатинового слоя кислотой соли кальция переводятся в растворимые соединения и легко вымываются водой. После обработки фотографического материала в кислоте его следует тщательно промыть.

Фотографические материалы, подлежащие долголетнему хранению, целесообразно также после обычной промывки подвергнуть еще дополнительной промывке в дистиллированной или дождевой (снеговой) воде. Благодаря этой дополнительной промывке в воде, в которой отсутствуют какие-либо примеси, полностью удаляются из эмульсионного слоя все оставшиеся после обычной промывки растворимые соли и тем самым обеспечивается стойкость фотографического изображения.

Иногда в целях ускорения промывки применяют специальные разрушители тиосульфата натрия. Рецептов с такими разрушителями очень много, но большинство из них малоэффективно.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Цветной фотоматериал после проявления содержит *ц в е т о с е р е б р я н о е* изображение, неэкспонированное галоидное серебро и металлическое серебро желтого светофильтрового слоя.

Для того чтобы цветное изображение было прочным и состояло только из красителей, необходимо из фотоматериала удалить все серебро. В связи с тем, что цветной фотоматериал одновременно имеет два вида серебра (галоидное и металлическое), удалить их обычной обработкой в фиксажном растворе, как это делается при черно-белом процессе, невозможно. Кроме

того, процесс закрепления должен быть таким, чтобы не разрушались красители, образующие видимое цветное изображение.

Вследствие этого цветной фотоматериал подвергается нескольким операциям: а) длительной и энергичной водной промывке или обработке в оста-навливающем растворе; б) переводу металлического серебра в такую серебряную соль, которая могла бы быть обработана так же, как неэкспонированное галонидное серебро; в) превращению всего серебра в легко растворимую серебряную соль с помощью фиксажных растворов; г) окончательной водной промывке, удаляющей из фотоматериала все растворимые серебряные соли и химикаты предыдущих растворов.

Во время промежуточной водной промывки из эмульсионных слоев фотоматериала вымываются химикаты проявителя, причем удаление химикатов идет неравномерно. Неравномерное удаление химикатов способствует тому, что в процессе водной промывки идет д о п р о я в л е н и е изображения, что повышает общую плотность изображения и обогащает его деталями.

Если сравнить два изображения одного и того же объекта, обработанных в одном случае с промежуточной водной промывкой, а в другом — без промывки, то окажется, что эти два изображения будут резко отличаться друг от друга. На промытом фотоматериале будет отличное изображение с хорошо проработанными деталями в тенях. Непромытое изображение окажется не только меньшей плотности, как бы недопроявленным, но и не будет иметь деталей в тенях. Особенное различие в изображениях наблюдается на негативном фотоматериале.

Допроявление во время промывки объясняется тем, что в процессе проявления бромистый калий, которого в цветном растворе много (2, 5 г/л), подавляет способность проявляющего вещества создавать изображение в мало освещенных участках. Во время промывки бромистый калий вымывается из эмульсионных слоев значительно быстрее, чем проявляющее вещество. Освобожденное проявляющее вещество, находясь в эмульсионных слоях цветного фотоматериала, продолжает действовать, повышая общую плотность изображения. Особенно активно оно влияет на малоосвещенные участки, так как в этих местах проявляющее вещество почти не истощалось.

Необходимость продолжительной и энергичной промывки объясняется также и тем, что нужно полностью удалить из эмульсионных слоев фотоматериала трудно вымываемое проявляющее вещество. При недостаточной промывке фотоматериала проявляющее вещество, реагируя с красной кровяной солью, которая имеется в последующей ванне, вызывает переход одной из бесцветных компонент в пурпурный краситель. Интенсивность пурпурного красителя, покрывающего в виде цветной вуали все фотографическое изображение, зависит от тщательности промывки фотоматериала: чем тщательнее промывка, тем слабее общая пурпурная окраска. Плотная пурпурная окраска, иногда доходящая до коричневой, обычно свидетельствует о недоброкачественной водной промывке.

Энергичная промывка под водяной струей (душ), направленной на эмульсионный слой, сокращает продолжительность этого процесса. Температура промывной воды не должна быть выше 12—14°, так как более теплая вода может быть причиной пузырения верхнего эмульсионного слоя.

Степень пузырения будет тем больше, чем меньше вода, используемая для промывки. Поэтому фотоматериал не промывают в дистиллированной, снеговой или дождевой воде. Также мало пригодна вода из рек и прудов весной и во время дождей, так как жесткость ее снижается за счет воды из растопленного снега или дождя. Не все фотоматериалы одинаково реагируют на степень жесткости воды. Одни из них легко пузырятся, другие выдерживают значительные колебания в жесткости воды.

В некоторых технологических схемах вместо длительной водной промывки рекомендуется обрабатывать фотоматериал в кислом растворе.

Фотоматериалы, обработанные в кислом растворе вместо длительной водной промывки, почти всегда свободны от вуали. Следует лишь заметить, что в этом случае фотографическое изображение будет иметь худшую проработку деталей в тенях, меньшую плотность (если режим проявления был стандартный) и повышенный контраст.

Такой характер изображения объясняется тем, что кислота быстро прекращает действие проявителя, который находится в эмульсионных слоях, так как нейтрализует щелочь и разрушает проявляющее вещество. Следовательно, общее допроявление и особенно допроявление деталей в тенях при кислой (останавливающей) ванне исключается. Одновременно исключается образование пурпурной вуали из-за разрушения проявляющего вещества.

Удлинение времени проявления в стандартном проявителе, а также увеличение экспозиции во время съемки или печати может повысить общую плотность изображения до той, которая была получена в результате допроявления при промежуточной промывке. Однако при этих способах повышения общей плотности изображения детали в тенях будут проработаны всегда хуже, чем в процессе допроявления при промежуточной водной промывке, отчего изображение становится более контрастным.

Так как степень допроявления зависит от метода промывки, состава и температуры воды, то степень допроявки регулировать крайне сложно. Поэтому в некоторых лабораториях подбирают такой состав проявителя, который обеспечивает нужную проработку деталей без расчета на их допроявление во время промывки, что, конечно, технологически гораздо правильнее. В этом случае применение останавливающего раствора вполне целесообразно.

Останавливающий раствор должен быть слабо кислым. При завышенной кислотности наблюдается разрушение красителей, создающих цветное изображение. Заниженная кислотность по сравнению с предусмотренной рецептом не останавливает процесса проявления и не способствует вымыванию проявляющего вещества из эмульсионных слоев. В результате может возникнуть интенсивная пурпурная вуаль.

Останавливающими растворами при обработке негативных фотоматериалов пользуются весьма редко, потому что красители, из которых состоит негативное изображение, легко разрушаются в кислой среде.

В связи с тем, что цветная вуаль сильно искажает цветопередачу в позитивном изображении, фотобумагу обычно обрабатывают с применением останавливающего раствора.

В процессе обработки фотобумагу из проявителя переносят в промывную воду, а затем в ванну с останавливающим раствором.

Каждый лист фотобумаги заносит в слабокислый останавливающий раствор некоторое количество воды. Эта вода довольно быстро разбавляет останавливающий раствор и снижает его кислотность.

Если после проявления исключают промежуточную промывку или сильно ее сокращают, то в процессе работы останавливающий раствор не только очень быстро теряет свою кислотность, но и может приобрести щелочную среду за счет заносимого фотобумагой проявителя.

В этих случаях действие останавливающего раствора быстро прекращается, появляется интенсивная вуаль и изменяется плотность изображения.

Непостоянство кислой среды в останавливающем растворе часто является причиной брака. Начав изготовление позитивов в свежем останавливающем растворе, каждым обрабатываемым листом фотобумаги его непрерывно истощают. В результате такого истощения одинаково отпечатанные позитивы и обработанные в останавливающем растворе последовательно один за другим (особенно отпечатки большого формата) окажутся весьма различными по цветовоспроизведению.

Для того чтобы избежать цветоискажений, возникающих от изменения кислотности в останавливающем растворе, следует пользоваться большими его объемами или чаще менять раствор. Состояние раствора следует контролировать лакмусовой бумагой (в кислой среде бумажка будет окрашиваться в розовый цвет) или универсальной индикаторной бумагой (стр. 202).

После промывки фотоматериал с цветосеребряным изображением и неэкспонированным галоидным серебром подвергают обработке в отбеливающем и фиксирующем растворах, которые переводят металлическое и галоидное серебро в легко растворимую серебряную соль.

Отбеливающий раствор может содержать в качестве основного вещества красную кровяную соль, медный купорос и другие химикаты, способные окислять металлическое серебро и переводить его в серебряную соль, растворимую при дальнейшей обработке.

В принципе при удалении металлического серебра повторяется процесс ослабления (стр. 275), принятый при обработке черно-белых фотоматериалов.

Процесс удаления металлического и галоидного серебра может быть проведен несколькими способами:

а) раздельная обработка фотоматериала сначала в отбеливающем, а потом в фиксирующем растворах с промежуточной водной промывкой;

- б) раздельная обработка в отбеливающем и фиксирующем растворах без промежуточной промывки;
- в) раздельная обработка первоначально в фиксирующем, а затем в отбеливающем растворах;
- г) однорастворная обработка.

Наиболее стабильным является метод раздельной обработки с промежуточной водной промывкой. При этом в качестве основного вещества в отбеливающем растворе обычно пользуются красной кровяной солью.

Первый этап обработки заключается в переводе с помощью отбеливающего раствора всего металлического серебра, из которого состоит видимое изображение и желтый светофильтровый слой, в железистосинеродистое серебро.

Второй этап состоит в том, чтобы с помощью водной промывки удалить из фотоматериала химикаты отбеливающей ванны и тем самым предохранить раствор тиосульфата от загрязнения.

Третий этап заключается в превращении железистосинеродистого и галоидного серебра путем обработки в тиосульфатном растворе в легко растворимую серебряную соль, подобную той, которая получается при обычном черно-белом фиксировании.

Четвертый этап — окончательная водная промывка, проводимая еще более тщательно, чем в черно-белом процессе, удаляющая из фотоматериала все химикаты предыдущих растворов и полученные растворимые соединения.

При обработке первоначально в фиксажном, а затем в отбеливающем растворах процесс протекает несколько иначе. Во время обработки фотоматериала в фиксаже в легко растворимую серебряную соль переходит только неэкспонированное галоидное серебро. Металлическое серебро сохраняется в прежнем виде. Перенос фотоматериала из фиксажа в отбеливающий раствор, одновременно переносят и фиксаж, пропитавший желатиновые слои. Химикаты отбеливающего раствора, реагируя с тиосульфатом натрия, находящимся в желатиновых слоях, образуют в них как бы **о д н о р а с т в о р н ы й** ослабитель, который и переводит металлическое серебро в легко растворимую серебряную соль.

Недостатком этого способа является то, что желатиновые слои могут впитать тиосульфата натрия меньше, чем необходимо для полного перевода всего металлического серебра в растворимую соль. В этом случае в фотографическом материале остается металлическое серебро, которое загрязняет (чернит) цветное изображение и делает его более плотным.

Оставшееся металлическое серебро также может быть причиной дальнейшего разрушения цветного изображения. Помимо этого фиксаж, заносимый в отбеливающий раствор, быстро разрушает его, что нарушает стабильность процесса.

Промежуточная водная промывка между фиксажным и отбеливающим растворами предохраняет в некоторой мере отбеливающий раствор от разрушения, но одновременно способствует еще большему оставлению металли-

ческого серебра в фотоматериале, так как удаляет из желатиновых слоев часть впитанного ими тиосульфата натрия.

Однорастворная обработка обычно применяется в целях сокращения операций и ускорения процесса. Этот способ полностью воспроизводит обычное однорастворное ослабление (стр. 275). Металлическое серебро под действием красной кровяной соли, которая находится в растворе, переходит в железистосинеродистое серебро, и в этом же растворе под влиянием тиосульфата натрия железистосинеродистое серебро превращается в легко растворимую серебряную соль. Одновременно тиосульфат натрия переводит в легко растворимую серебряную соль и галоидное серебро. Этот процесс обеспечивает полное удаление металлического и галоидного серебра из фотоматериала.

Одновременное пребывание в одном растворе тиосульфата натрия и красной кровяной соли приводит к быстрому прекращению действия ослабляющего раствора. Поэтому однорастворная обработка допускается в тех случаях, когда нет нужды в сохранности ослабляющего раствора. Ослабляющий раствор составляют непосредственно перед обработкой фотоматериала.

Полное закрепление цветного изображения достигается, как и в черно-белом процессе, окончательной водной промывкой. Водная промывка должна быть длительной и энергичной, чтобы по возможности полностью вымыть из фотоматериала все растворимые вещества. Температура и жесткость воды для окончательной промывки могут колебаться в значительно больших пределах, чем это требуется для промежуточной промывки.

Все процессы, связанные с закреплением цветного фотографического изображения, протекают тем быстрее, чем энергичнее перемешиваются растворы во время обработки.

Как уже говорилось выше, активность фотографических растворов в значительной мере зависит от той среды (щелочной или кислой), которая имеется в данном растворе. При всех прочих равных условиях проявляющие вещества действуют тем активнее, чем выше щелочность проявляющего раствора. Действие дубящего фиксажа, так же как и останавливающего раствора, зависит от степени его кислотности.

Степень кислотности и щелочности раствора можно выражать с помощью водородного показателя, обозначаемого символом рН.

Для нейтрального раствора показатель рН принят равным семи единицам. Все кислые растворы имеют показатель рН меньше семи единиц, причем, чем меньше рН, тем выше кислотность раствора. Щелочные растворы имеют показатель рН больше семи единиц, и, чем больше показатель рН, тем щелочнее раствор. Например, проявляющие растворы с бурой имеют рН=8—9, с содой или поташом рН=10—11, а с едкими щелочами рН=12 или больше. Кислые фиксажные и останавливающие растворы могут иметь рН=6—4.

Величину рН с достаточной для практической работы точностью можно определить с помощью универсальной индикаторной бумаги (рис. 99). Для этого полоску индикаторной бумаги на несколько секунд погружают в испытуемый раствор. По истечении 30 сек. после того, как полоска бумаги изъята из раствора, окраску бумаги сравнивают с цветной шкалой, прилагаемой к универсальной индикаторной бумаге. По этой шкале и находят величину рН.



Рис. 99. Универсальная индикаторная бумага

Пользуясь универсальной индикаторной бумагой, легко контролировать составленные растворы и поддерживать их постоянную кислотность в останавливающем растворе или фиксаторе, щелочность в проявителе и т. д.

КОПИРОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Создание фотографического изображения заканчивается изготовлением **п о з и т и в а**. С одного негатива можно получить сотни и тысячи позитивных отпечатков. Позитивы могут быть получены на **н е п р о з р а ч н о й** подложке (бумаге, ткани, металле, дереве, фарфоре и т. п.) или на **п р о з р а ч н о й** подложке (стекле, целлулоиде, триацетате и других прозрачных материалах).

Зрительное представление о снятом объекте в значительной мере зависит от техники позитивного процесса.

Простейшим способом получения позитива является **к о н т а к т н а я** печать. При контактном способе печати размер позитивного изображения равен его размеру на негативе. Контактную печать осуществляют с помощью копировальных рамок (рис. 100) и копировальных станков (рис. 101).

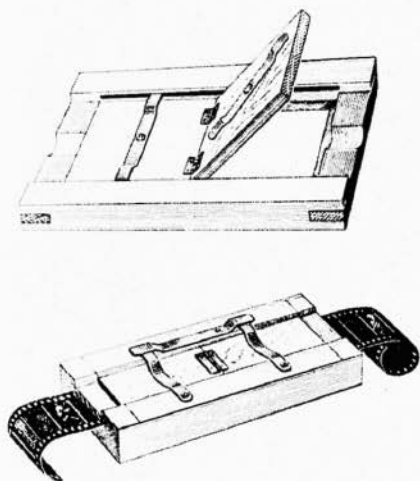


Рис. 100. Копировальные рамки

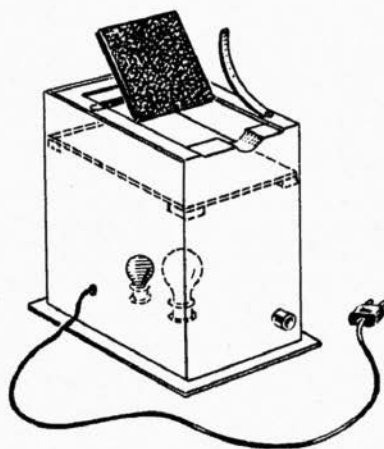


Рис. 101. Копировальный станок

Конструктивно они могут быть выполнены различно и изготавливаются из дерева, металла, пластмассы и других материалов.

П р о е к ц и о н н а я печать широко применяется в связи с возможностью этим способом получить с негатива любого размера фотографические изображения в различных масштабах увеличения или уменьшения.

В основном проекционной печатью пользуются для увеличения малоформатных и среднеформатных негативов.

При проекционной печати применяют **ф о т о у в е л и ч и т е л и**. Существует множество фотоувеличителей самых разнообразных конструкций, но важнейшими деталями любого из них являются: осветитель, негативодержатель и объектив (рис. 102). Эти детали монтируются в металлическом или деревянном корпусе. Большинство фотоувеличителей имеет, кроме того, **э к р а н** для укладки фотобумаги во время печати. Корпус фотоувеличителя укрепляется на прочной металлической штанге с помощью кронштейна, позволяющего изменять расстояние между экраном и корпусом фотоувеличителя.

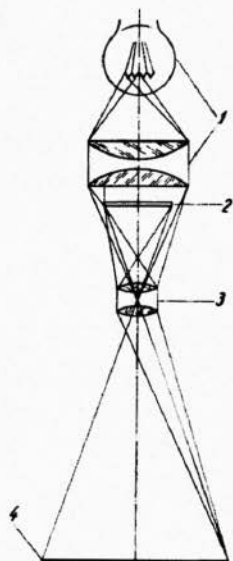


Рис. 102. Схема фотоувеличителя:

1 — осветитель, 2 — негативодержатель, 3 — объектив, 4 — экран

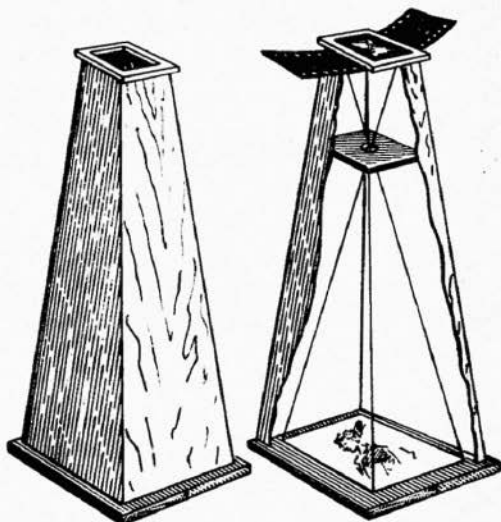


Рис. 103. Конусный фотоувеличитель

Размер получаемого при печати изображения увеличения зависит от фокусного расстояния объектива и расстояния между объективом и экраном. Чем больше это расстояние при одном и том же объективе, тем больше масштаб увеличения.

В современных фотоувеличителях в качестве источника света обычно используют лампу накаливания, позволяющую поддерживать нужную стабильность режима освещения. Реже используется дневной свет (обычно в увеличителях простейших конструкций, чаще всего самодельных). К такому типу приборов можно отнести конусный фотоувеличитель (рис. 103).

Фотоувеличители делятся на бесконденсорные и конденсорные. В бесконденсорных приборах негатив освещают через какую-либо рассеивающую среду, например матовое или молочное стекло, или светом, отраженным от белой поверхности, в целях достижения равномерности этого освещения. Бесконденсорные фотоувеличители просты в изготовлении, но их существенным недостатком является то, что из-за малой освещенности негатива выдержка при печати должна быть весьма продолжительной.

Промышленность выпускает почти исключительно конденсорные фотоувеличители. Конденсор представляет собой собирательную систему линз,

установленную между источником света и негативодержателем и способствующую равномерной освещенности всего поля изображения и наилучшему использованию источника света.

Источник света, конденсор и объектив в фотоувеличителе составляют единую оптическую систему, требующую определенного расчета. Месторасположение лампы и объектива в этой оптической системе по отношению к конденсору определяется фокусным расстоянием конденсора. Диаметр конденсора должен быть несколько больше диагонали увеличиваемого негатива.

Конденсорные фотоувеличители обладают способностью повышать контраст изображения, выявлять зернистую структуру и подчеркивать малейшие повреждения или загрязнения в негативе. В целях смягчения этих дефектов в осветительную систему вводят рассеиватели из молочного или матового стекла. Эти рассеиватели снижают освещенность экрана. Рассеиватели также облегчают установку лампы для достижения равномерности освещения всего поля изображения.

Важнейшей частью фотоувеличителя является объектив, так как с помощью его негативное изображение проецируется на фотобумагу. Фотоувеличитель может иметь постоянно укрепленный объектив или объектив, ввинчивающийся только на время печати (объектив от фотоаппарата). Фокусное расстояние объектива, применяемого в фотоувеличителе, не должно быть меньше диагонали увеличиваемого негатива.

Негативодержатель в фотоувеличителе необходим для установки негатива во время печати на определенном расстоянии от объектива. Негативодержатели весьма разнообразны по своему устройству. Одни из них имеют покровные стекла (одно или два), другие — прижимные рамки с кадровым вырезом.

Негативодержатели с покровными стеклами хорошо выравнивают негатив, но обладают тем недостатком, что малейшие царапины или загрязнения на этих стеклах воспроизводятся на позитивном изображении в увеличенном виде.

Негативодержатели с прижимными рамками проще в обращении, но при длительной работе с фотоувеличителем не всегда предохраняют негатив от деформации.

В некоторых конструкциях фотоувеличителей негативодержатели жестко связаны с корпусом аппарата и не вынимаются из него для закладки негатива. В фотоувеличителе «Ленинград» и других моделях негативодержатели позволяют для выбора кадра протягивать фотопленку, не вынимая ее из рамки.

Экран, на который укладывается фотобумага, должен обеспечить ее строгую параллельность с негативом.

Обычно лист фотобумаги несколько вогнут в сторону эмульсии, вследствие чего при увеличении изображение может оказаться искаженным или неодинаково резким.

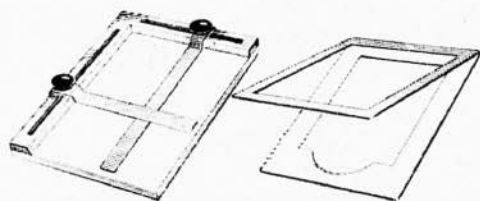


Рис. 104. Кадрирующие рамки

размер кадра, плотно прижать лист фотобумаги к доске и получить белую рамку на отпечатке. Часто кадрирующая рамка (рис. 104) отделена от экрана фотоувеличителя и устанавливается на экране лишь при печати. Существуют и другие конструкции кадрирующих рамок, например набор металлических рамок различного формата.

Нужный масштаб изображения получают изменением расстояния между корпусом фотоувеличителя и экраном.

Резкость изображения на экране достигается перемещением объектива в тубусе фотоувеличителя, после того как установлен необходимый масштаб увеличения.

Существуют фотоувеличители (рис. 105), в которых при установке на экране нужного размера снимка автоматически устанавливается и резкое изображение. В этом случае механизм, связанный с корпусом фотоувеличителя и объективом, с изменением масштаба увеличения перемещает в нужной степени объектив по отношению к негативу.

Большинство фотоувеличителей рассчитано на какой-либо один размер негатива, например $2,4 \times 3,6$; 6×6 ; 6×9 см и т. д. Но имеются и универсальные модели фотоувеличителей, пользуясь которыми можно печатать с негативов различного размера, например от $2,4 \times 3,6$ до 9×12 см.

Конструктивно увеличители изготавливаются вертикальными или горизонтальными. Наряду со стационарными моделями промышленность вы-

Для того чтобы обеспечить нужную ровность фотобумаги, у некоторых увеличителей экранные доски имеют специальное прижимное устройство. В одних случаях это — зеркальное стекло, прикрепленное шарниром к доске, в других — металлическая рамка, состоящая из жесткого угольника и двух стальных тонких линеек, перемещением которых можно установить нужный

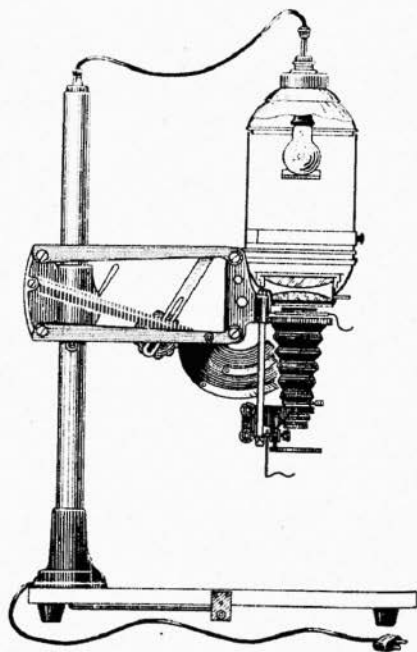


Рис. 105. Фотоувеличитель с автоматической наводкой на резкость

пускает портативные, малогабаритные и складные фотоувеличители, такие, как, например, «Киев» (рис. 106), укладываемый в чемодан.

Важной принадлежностью для копировального процесса, особенно цветного, является реле времени. Реле времени представляет собой прибор, включающий осветительную лампу копировального станка или фотоувеличителя на заранее установленную величину выдержки. Этот прибор позволяет не только точно дозировать выдержки, но и многократно повторить совершенно одинаковые выдержки.

Конструкций реле времени имеется очень много, часто фотографы, знакомые с радиотехникой, сами создают такие приборы.

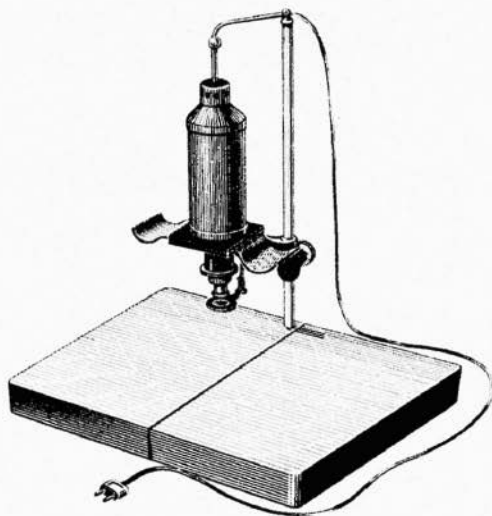


Рис. 106. Складной фотоувеличитель

ЗЕРНИСТОСТЬ ПОЗИТИВНОГО ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Проблема зернистости фотографического изображения становится особенно актуальной при печати с малоформатных негативов.

Зернистость изображения зависит от характера освещения объекта съемки, негативного материала, процесса проявления, свойств фотобумаги, метода копирования и масштаба увеличения. Неудачным распределением света на объекте, в частности, объясняется и то, что два разных по освещению объекта, снятых на одной и той же фотопленке, дают изображения с различной степенью зернистости.

Зернистость изображения одного и того же объекта может быть неодинаковой и в том случае, если съемка ведется на различных по светочувствительности фотоматериалах. Как говорилось раньше, с повышением светочувствительности негативного материала зернистость изображения увеличивается. Из-за этого особо высокочувствительными эмульсиями, имеющими 350 и больше единиц ГОСТ, пользуются лишь тогда, когда по условиям освещения невозможно воспользоваться менее светочувствительными фотоматериалами.

Очень часто решающее значение в степени образуемой зернистости приписывают составу проявителя и процессу проявления. В связи с этим создано большое количество рецептов так называемых мелкозернистых проявителей.

Особенностями мелкозернистых проявителей является их малая активность, незначительная щелочность раствора, большая концентрация сульфита натрия и иногда присутствие в растворе растворителей галоидного серебра.

В качестве примера рассмотрим проявляющий раствор по рецепту «Д-76», как наиболее распространенный:

Метол	2 г
Гидрохинон	5 г
Сульфит натрия б/в	100 г
Бура	2 г
Вода	до 1 л

Этот проявитель, как и многие другие мелкозернистые растворы, имеют слабощелочную среду. В данном случае щелочность раствора определяется количеством вводимой буры. Причем сама бура никакого влияния на зернистость структуры изображения не оказывает, так же как не влияют на зернистость и другие щелочи.

В слабощелочной среде проявляющие вещества не выявляют в полной мере свою восстанавливающую способность. Причем метол и гидрохинон действуют в растворе по-разному. Если процесс проявления представить упрощенной схемой, то первоначально образование видимого изображения идет за счет метола, и лишь через некоторое время (примерно 7—8 мин.) начинает действовать гидрохинон.

Два негативных изображения, обработанных по 7 мин., будут почти одинаковыми, если одно изображение проявить в метол-гидрохиноновом растворе, а другое — в метоловом (количество сульфита натрия и буры в обоих растворах одно и то же). Только при более продолжительном проявлении негативное изображение создается совместным действием метола и гидрохинона.

Как говорилось выше, в процессе проявления отдельные микрокристаллы галоидного серебра, превращаясь в металлическое серебро, сражаются в комки. Эти комки, расположенные во много рядов в толще желатинового слоя, в процессе печати проецируются на фотобумагу как укрупненные зерна. Изображение этих зерен будет тем больше, чем больше почернение в негативе, так как в этом случае количество проецируемых серебряных комков оказывается весьма значительным.

В проявляющий раствор для уменьшения размера серебряных комков вводят какой-либо растворитель галоидного серебра. В рассматриваемом

нами рецепте таким веществом оказывается сульфит натрия. Поэтому в раствор прибавляется сульфит натрия не только для предохранения проявляющего вещества от окисления, но и для частичного растворения галоидного серебра. Избыток сульфита натрия в проявителе приводит к тому, что некоторая часть неэкспонированного галоидного серебра растворяется, что препятствует образованию больших серебряных комков в процессе проявления. Одновременно за счет растворяющей способности сульфитом натрия серебра снижается общая плотность изображения.

Помимо сульфита натрия в некоторых мелкозернистых проявителях используется роданистый калий. Он также растворяет галоидное серебро, но действует более активно, чем сульфит натрия. В результате обработки негативного материала таким проявителем изображение имеет пониженную плотность и незначительную зернистость.

Введение в проявляющий раствор борной кислоты, резорцина, лимоннокислого натрия и других химикатов на зернистость изображения влияния не оказывает.

Слабощелочные проявители, будучи мало активными, весьма чувствительны к присутствию в растворе бромистого калия. Бромистый калий в слабощелочном растворе не только снижает плотность вуали, но и мешает образованию деталей в тенях. Чем больше бромистого калия в растворе, тем хуже будут проработаны на негативе детали в тенях. Поэтому большинство мелкозернистых проявителей либо совсем не имеют в своем составе бромистого калия, либо имеют его в очень малом количестве.

В процессе проявления из светочувствительного слоя фотоматериала непрерывно выделяется бромид. Накопление бромидов в растворе можно рассматривать как истощение проявителя, так как по мере повышения концентрации бромидов в растворе на негативе ухудшается проработка деталей в тенях. При большой концентрации бромидов в растворе снижается и общая плотность изображения на обрабатываемом фотоматериале. В связи с этим количество обрабатываемых в определенном объеме проявителя фотоматериалов строго регламентировано каждым рецептом. Попытка компенсировать истощение проявителя увеличением продолжительности проявления не приводит к положительным результатам. Если в истощенном проявителе продолжается обработка материала, например, сверх предусмотренной нормы 5—6 м в литре проявителя обрабатывается 10—15 м пленки, то характер получаемых негативов меняется. Удлинением времени проявления можно добиться нормальной плотности сильно экспонированных участков, но детали в тенях прорабатываются тем хуже, чем больше истощен проявитель. Контраст изображения также будет повышаться с увеличением количества обрабатываемого в одном и том же растворе фотоматериала.

Два негатива будут различаться по характеру изображения, если один из них обработан в проявителе «Д-76», а другой — в растворе, составленном по рецепту № 1 (см. стр. 223). На негативе, проявленном в растворе «Д-76», отлично прорабатываются детали как в сильно освещенных, так и в слабо

освещенных участках. В негативе, обработанном в обычном растворе проявителя № 1, хорошо освещенные детали будут по плотностям совпадать с этими же деталями негатива, проявленного в «Д-76»; остальные детали окажутся проработанными много слабее или будут совсем отсутствовать.

Проявив в слабощелочном и нормальном растворах две серии снимков, сделанных в одинаковых условиях и снятых, например, с выдержками $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{200}$ и $\frac{1}{500}$ сек., можно заметить, что среди негативов, обработанных в слабощелочном проявителе, значительно больше таких, с которых легко получить отличные позитивы. Среди негативов, обработанных в проявителе № 1, их оказалось меньше. Это свойство проявителя «Д-76» выравнивать снимки, сделанные с различными выдержками, и послужило причиной широкого распространения слабощелочных проявителей. Такие мелкозернистые проявители часто называют в ы р а в н и в а ю щ и м и.

Проявляющие растворы, в которых не применяются сода, бура или другая щелочь (например, рецепт «Д-23»), работают за счет щелочной среды, создаваемой имеющимся в проявителе сульфитом натрия. Такие проявители истощаются еще быстрее, чем содержащие буру или малое количество соды.

Некоторые авторы вместо специальных мелкозернистых проявителей рекомендуют пользоваться обычными проявителями, разбавленными водой. Разбавление проявителя сказывается главным образом на характере изображения деталей в тенях объекта. Если путем удлинения времени проявления в разбавленном проявителе изображение сильно экспонированных участков по плотностям может быть подогнано к плотностям негатива, обработанного в мелкозернистом проявителе, то проработка деталей в тенях изображения будет всегда различна. Детали в тенях будут проработанными тем хуже, чем больше разбавлен проявитель. Помимо этого снимки, предназначенные для обработки в разбавленном проявителе, должны быть сделаны со значительно большими выдержками.

Наряду с метолом и гидрохиноном в качестве особо мелкозернистых проявляющих веществ применяются оксиэтилортоаминофенол, ортофенилендиамин, парафенилендиамин и др. Обычно в растворах с этими проявляющими веществами негативный материал обрабатывается продолжительное время, причем в некоторых случаях требуется увеличить и выдержку при съемке. Некоторые рецепты предусматривают трех- и четырехкратное увеличение выдержки при съемке и обработку фотоматериала в проявителе около одного часа.

Необходимо заметить, что степень снижения зернистости изображения с помощью любого из специальных проявителей весьма ограничена.

Добиваясь проявкой в мелкозернистых проявителях больших почернений или повышенного контраста негатива, уничтожают даже те их малые преимущества, которые можно получить при работе с этими растворами. Негативное изображение, обработанное в мелкозернистом проявителе, должно быть несколько прозрачнее и мягче того, которое получается при обработке в обычном проявителе.

Мелкозернистыми растворами нельзя обрабатывать фотобумагу, так как должной плотности и контраста в позитивном изображении получить с помощью таких проявителей нельзя.

Часто негативы, обработанные в проявителе, содержащем растворитель серебра (большое количество сульфита натрия, роданистый калий), имеют на желатиновом слое едва заметный поблескивающий налет, легко различимый в отраженном свете. Этот налет состоит из мельчайших частиц металлического серебра, не мешает печати и не увеличивает зернистости изображения.

Мелкозернистые проявители, имеющие повышенное количество сульфита натрия, отлично сохраняются даже в продолжение нескольких месяцев.

На стенках и иногда на дне сосуда, в котором сохраняется работавший (но неистощенный) проявитель, может появиться сероватый осадок. Этот осадок представляет собой мельчайшие частицы металлического серебра. Обычно он не влияет на процесс проявления и не портит обрабатываемый фотоматериал, если только серебро не накопилось в таком количестве, при котором оно способно осаждаться на эмульсионном слое.

Зернистость изображения зависит не только от полученного негатива, но и от того, как будет отпечатан с него позитив.

Контрастные и глянцевые фотобумаги четко воспроизводят мелкие детали объекта, одновременно усиливают впечатление и о зернистости изображения. С повышением глянца зернистость делается заметнее.

Матовые и особенно структурные фотобумаги менее четко воспроизводят мелкие детали объекта и несколько смягчают передачу зернистости в позитивном изображении. Позитивы большого размера (30×40 см и выше) часто печатают на структурных фотобумагах. Структурная поверхность фотобумаги одинаково расчленяет все изображение на отдельные ячейки, которые мешают видеть зернистость изображения. Такие изображения рассматриваются на значительном расстоянии, при котором особо мелкие детали объекта почти невозможно разглядеть, и потому их отсутствие проходит незаметно.

Фотоувеличители с конденсором подчеркивают зернистость изображения.

Зернистость ограничивает степень увеличения негативного изображения при проекционной печати. Чем больше масштаб увеличения, тем заметнее зернистая структура в фотографическом снимке. Поэтому, фотографируя какой-либо объект, необходимо стремиться к такому расположению его в кадре, при котором не возникает необходимости кадрировать изображение во время печати за счет площади негатива.

Допустимый масштаб увеличения изображения зависит от качества негатива, позитивного процесса и условий, при которых рассматривается фотографический снимок.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Помимо обычных способов проявления существуют особо выравнивающие. К ним относится двухрастворное и голодное проявление.

Двухрастворное проявление очень экономично, обеспечивает отличное постоянство действия растворов и обладает хорошими выравнивающими свойствами. Этот процесс ведется в двух самостоятельных растворах. Первый содержит все необходимые вещества для процесса проявления, кроме щелочи; второй — щелочь и иногда сульфит натрия.

Двухрастворное проявление основано на том, что видимое изображение в первом растворе только начинает появляться, полностью процесс заканчивается во втором растворе. Фотоматериал первоначально погружают в первый раствор следующего состава:

Метол	5 г
Сульфит натрия б/в	100 г
Вода	до 1 л

В этом растворе, в зависимости от свойств негативного материала, процесс продолжается от 2 до 6 мин. За этот отрезок времени успевают появиться только первые следы видимого изображения.

После первой ванны (без водной промывки!) фотоматериал переносят во вторую ванну такого состава:

Бура	10 г
Вода	до 1 л

В этой ванне процесс длится около 3 мин., в течение которых щелочной раствор взаимодействует с первым раствором, пропитавшим эмульсионный слой негативного материала, возбуждает энергию проявляющих веществ и доводит процесс образования видимого изображения до конца.

Вследствие этих реакций во втором растворе происходит накопление бромидов из светочувствительных слоев и понижение концентрации щелочи.

В составе первого раствора почти не происходит существенных изменений и практически его свойства остаются постоянными.

Следовательно, из двух используемых растворов практически свойства меняются лишь у второго раствора, поэтому первый раствор можно использовать многократно, а второй — лишь один-два раза. Замена щелочного раствора проста и дешева.

Выравнивающие свойства двухрастворного проявления объясняются тем, что каждая деталь проявляется разное время. Чем большую яркость имела деталь, тем короче она проявляется, так как на экспонированное

галоидное серебро действует только тот проявитель, которым был пропитан эмульсионный слой, а проявитель истощается в зависимости от яркости каждой детали объекта съемки.

Очевидно, с помощью этого способа проявления даже очень контрастные объекты могут быть воспроизведены с хорошей проработкой всех деталей. Опасность получения чрезмерно высоких почернений у ярко освещенных деталей в этом случае исключается.

Двухрастворный процесс позволяет легко регулировать контраст фотографического изображения путем изменения концентрации проявляющих веществ в первом растворе или продолжительности пребывания в нем негативного фотоматериала. Во втором растворе контраст изображения обычно возрастает лишь в течение 3 мин., после чего он почти не изменяется. Следовательно, характер обрабатываемого негатива определяется тем временем, в течение которого он подвергался обработке в первом проявляющем растворе.

Двухрастворное проявление применяется также и для скоростной обработки. В этих целях берутся растворы следующего состава:

I раствор

Метол	5 г
Сульфит натрия б/в	30 г
Гидрохинон	10 г
Вода	до 1 л

II раствор

Сода б/в	85 г
Вода	до 1 л

Продолжительность обработки в каждом растворе 1 мин. при температуре 21°.

Еще большей выравнивающей способностью обладает так называемый метод г о л о д н о г о проявления. Этот способ применяют исключительно для обработки негативных материалов, используемых при съемке чрезмерно контрастных объектов, например при съемке в театре.

Первоначально снятая фотопленка подвергается обычному проявлению в растворе следующего состава:

Метол	5 г
Сульфит натрия б/в	20 г
Гидрохинон	10 г
Бура	40 г
Вода	до 1 л

Фотопленка в этом растворе (состав раствора может быть и другим) обрабатывается столько времени, сколько необходимо для появления первых следов видимого изображения. Обычно продолжительность проявления равна 1,5—2 мин.

По истечении этого времени фотопленку вынимают из раствора и без ополаскивания с помощью резинового валика прикатывают к чистому стеклу, целлулоиду или сматывают в плотный рулон на какую-либо ровную катушку. Прикатывание желатинового слоя к гладкой поверхности имеет целью защитить эмульсионный слой от потеков и от окисления кислородом воздуха проявителя, которым пропитан фотоматериал.

Прикатанная фотопленка продолжает подвергаться проявлению лишь за счет того раствора, которым пропитан эмульсионный слой, и потому этот процесс называют голодными.

Вначале все экспонированные участки проявляются одинаково, затем процесс проявления постепенно замедляется в зависимости от истощения проявителя и идет до тех пор, пока раствор полностью не истощится на всех участках фотоматериала. Следовательно, раствор проявляет каждую деталь тем больше, чем меньше ее яркость в объекте съемки.

Продолжительность пребывания фотопленки в накатанном виде 15—20 мин., причем соблюдение точного времени не обязательно, так как даже при большом его увеличении изображение не может быть запроявлено. Не следует лишь допускать полной просушки эмульсионного слоя во избежание склейки эмульсии с той поверхностью, к которой прикатана фотопленка. Температура воздуха в помещении, где производится проявление, должна быть близка к температуре проявляющего раствора.

Отделив фотопленку от стекла или размотав рулон, пленку без промывки обрабатывают в любом фиксажном растворе. Затем следует обычная водная промывка и сушка.

В тех случаях, когда негативное изображение не имеет достаточной общей плотности, его можно усилить, так как все детали объекта съемки на негативе имеются.

Следует отметить, что как двухрастворное, так и голодное проявление обеспечивают лучшую, чем любое другое проявление, проработку деталей в тенях и тем самым как бы повышают светочувствительность фотоматериала.

Недостаточное освещение фотоматериала во время съемки (недодержка) может быть общим и частичным. Соответственно негатив может иметь общую недостаточную плотность или недостаточную плотность отдельных участков. Возможности выправления этих недостатков в процессе проявления весьма ограничены.

Легче проявлением компенсируется общая недодержка при условии, что все сюжетно важные детали образовали скрытое фотографическое изображение.

Особенностью проявляющего раствора, предназначенного для обработки недодержанного снимка, является то, что образование ярко освещен-

ных деталей тормозится, а малоосвещенных — ускоряется. Всякое выравнивающее проявление в какой-то мере является и методом исправления недодержанных снимков.

Из специальных проявителей, рассчитанных для исправления сильно недодержанных, но имеющих скрытое изображение всех необходимых деталей снимка, можно рекомендовать следующий:

Метол	14 г
Сульфит натрия б/в	52,5 г
Гидрохинон	14 г
Едкий натр	9 г (8,8)
Бромистый калий	9 г (8,8)
Спирт метиловый	48 мл
Вода	до 1 л

Спирт нужен для полного растворения проявляющих веществ, в присутствии спирта процесс идет более энергично. Продолжительность проявления 4—6 мин. В 1 л проявителя можно обработать 5—6 м киноплёнки.

Значительно легче исправить снимки, снятые с избыточной выдержкой (передержкой). Обычно добавление к проявляющему раствору бромистого калия или бензотриазола способствует исправлению передержанного снимка. Хорошие результаты получаются в следующем проявителе:

Гидрохинон	7 г
Сульфит натрия б/в	25 г
Сода б/в	12 г
Бромистый калий	5 г
Вода	до 1 л

Продолжительность обработки зависит от степени передержки; наиболее эффективно процесс протекает при температуре раствора 10—12°. В 1 л раствора можно обработать 5—6 м киноплёнки. Раствор сохраняется плохо.

Обработка при низких температурах ведется в энергичных проявляющих растворах, имеющих в своем составе едкую щелочь.

Из многочисленных рецептов можно воспользоваться следующим:

Метол	1 г
Сульфит натрия б/в	26 г
Гидрохинон	5 г
Едкое кали	5 г (при 15°)
	10 г (при 10°)
Бромистый калий	1 г
Вода	до 1 л

температура раствора 10—15°.

Едкая щелочь растворяется отдельно в холодной воде, после чего медленно приливается к общему раствору. Продолжительность проявления зависит от свойств фотоматериала и температуры раствора, определяется опытным путем по предварительной пробе.

Обычно время проявления колеблется от 3 до 10 мин.

П о в ы ш е н н а я температура раствора не только ускоряет процесс проявления, но и может быть причиной плавления желатинового слоя. Поэтому рекомендуется пользоваться энергичными проявителями с введением в раствор большого количества сернокислого натрия (глауберовой соли). Сернокислый натрий не участвует в процессе проявления, он лишь уменьшает набухаемость эмульсионного слоя и тем самым повышает его прочность во время обработки.

При температуре раствора свыше 30—40° желатиновый слой необходимо задубить с помощью предварительной обработки фотоматериала в формалиновом растворе или путем введения формалина непосредственно в проявитель.

При повышенной температуре раствора можно пользоваться следующим рецептом:

Метол	5,7 г
Сульфит натрия б/в	90 г
Бура	23 г
Бромистый калий	2 г
Сернокислый натрий б/в	45 г
Вода	до 1 л

Продолжительность проявления зависит от температуры раствора и типа фотографического материала. Ориентировочно продолжительность проявления может быть: при температуре 24°—6 мин., при 27°—4,5 мин., при 29°—3,5 мин., при 32°—2,5 мин. В 1 л раствора можно обработать около 4 м киноплёнки.

В связи с тем, что сернокислый натрий действует только в процессе проявления, фотоматериал после ополаскивания в воде следует обработать в дубящем растворе с квасцами и затем фиксировать в любом дубящем фиксаже.

Путем применения энергичных проявляющих растворов можно достичь значительного увеличения практической светочувствительности у негативных фотоматериалов.

Из многочисленных рецептов можно привести следующий:

Метол	16 г
Сульфит натрия б/в	100 г
Сода б/в	60 г
Роданистый калий	1 г
Бромистый калий	2 г
Бензотриазол	0,1 г
Вода	до 1 л

Фотоматериал до проявления обрабатывается в дубящем растворе. Продолжительность проявления 6—8 мин. при температуре раствора 28°. Проявление ведется при непрерывном и постоянном перемешивании раствора. За проявлением следуют обработка в 2%-ном растворе уксусной кислоты, 2—3-минутная водная промывка, фиксирование в 40%-ном растворе тиосульфата натрия и окончательная водная промывка.

Двух-трехкратное увеличение светочувствительности достигается при обработке фотоматериала в следующем проявителе:

Раствор А

Метол	8 г
Метабисульфит калия	8 г
Сульфит натрия б/в	70 г
Вода	до 1 л

Раствор В

Едкий натр	7 г
Бромистый калий	2,5 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор состоит из 2 частей воды, 1 части раствора А и 1 части раствора В. Температура раствора 22°. Продолжительность обработки определяется путем предварительной пробы.

Почти двойное увеличение светочувствительности можно получить при обработке негативного фотоматериала в следующем проявляющем растворе:

Метол	5 г
Сульфит натрия б/в	125 г
Трифосфат натрия	100 г
Хлористый натрий	20 г
Бромистый калий	0,3 г
Вода	до 1 л

Этот раствор является запасным. Рабочий раствор составляется путем растворения запасного раствора водой в соотношении 1 : 20. Продолжительность проявления определяется по предварительной пробе и для отечественных фотоплёнок может колебаться от 12 до 25 мин.; температура раствора 21°.

Из двухрастворных проявителей хорошие результаты показывает следующий рецепт:

Метол	5 г
Сульфит натрия б/в	100 г
Вода	до 1 л

В этом растворе фотоматериал обрабатывается от 3 до 8 мин., в зависимости от свойств светочувствительного слоя, температуры раствора и необходимого контраста.

После обработки в первом растворе фотоматериал без промывки в воде, но с быстрым удалением раствора с поверхности фотопленки погружают во второй раствор следующего состава:

Едкий натр	5 г
Сульфит натрия б/в	10 г
Вода	до 1 л

Продолжительность обработки 3 мин. Затем следуют промывка, фиксирование и окончательная водная промывка.

Первый раствор отлично сохраняется и может быть использован многократно, второй быстро истощается и требует замены.

В фотографической практике пользуются процессами, позволяющими значительно сократить продолжительность обработки цветных светочувствительных материалов. Последовательность операций для ускорения обработки цветных фотоматериалов дана в табл. 28.

Т а б л и ц а 28

Последовательность операции	Наименование операции	Продолжительность операции (в мин.)	
		Негативная пленка	Позитивная фотобумага
1	Цветное проявление	7—8	3—4
2	Водная промывка	0,25	0,25
3	Остановка проявления	2—3	2—3
4	Водная промывка	0,25	0,25
5	Отбеливание	4—5	2—3
6	Водная промывка	2—3	2—3
7	Фиксирование	2	1,5
8	Водная промывка	5—8	3—5

Все растворы, за исключением фиксажа, который должен быть быстрым, составляются по той же рецептуре, что и для нормального процесса. Продолжительность обработки может быть еще больше сокращена за счет объединения отбеливающего и фиксажного растворов по следующему рецепту:

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Соль трехвалентного железа и этилендиаминтетрауксусной кислоты	80 г
Поташ	16 г
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	40 г
Бензолсульфиновокислый натрий	4 г
Бромистый калий	24 г
Тиосульфат натрия	120 г
Вода	до 1 л

Во многих фотолабораториях пользуются упрощенным способом обработки, опубликованным В. Михайловым. Этот способ предусматривает обработку негативных цветных фотоматериалов и цветных фотобумаг в одинаковых растворах следующего состава:

Проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сульфат	3,5—4 г
Сульфит натрия б/в	2 г
Сода б/в	40 г
Бромистый калий	0,2 г
Бензотриазол	от 0,003 до 0,015 г
Вода	до 1 л

Останавливающий раствор

Сернистый натрий кристаллический	50 г
Уксусная кислота (ледяная)	5 мл
Вода	до 1 л

Дубящий раствор

Квасцы хромовые (фиолетовые)	10 г
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	20 г
Борная кислота	15 г
Вода	до 1 л

Отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	30 г
Вода	до 1 л

Последовательность и продолжительность каждой операции показана в табл. 29.

Таблица 29

Последовательность операций	Наименование операций	Продолжительность операции (в мин.)	
		негативный материал	фото-бумага
1	Цветное проявление	8	4—6
2	Водная промывка	1	1
3	Остановка проявления	2	2
4	Водная промывка	—	5
5	Дублирование	2	—
6	Фиксирование	8	5
7	Отбеливание	5	4
8	Вторичное фиксирование	—	3
9	Водная промывка	10—20	10

Проявляющий раствор рекомендуется в этом способе составлять непосредственно перед употреблением путем растворения в запасном растворе (составленном по рецепту и не содержащем лишь проявляющее вещество) этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфата. Для второго фиксирования фотобумаги пользуются 20%-ным раствором тиосульфата натрия.

Любые ускоренные и упрощенные процессы обработки черно-белых и особенно цветных фотоматериалов следует применять осмотрительно. Качество полученных с помощью этих процессов изображений часто оказывается ниже тех, которые получаются при нормальных процессах, предусмотренных фабриками, производящими фотографические материалы. Прежде чем воспользоваться ускоренным или упрощенным процессом, их следует проверить на том фотоматериале, на котором в дальнейшем будет применен этот процесс. При необходимости по пробе можно внести поправки в режимы или рецептуру.

В отличие от обычных проявителей, которые следует оберегать от загрязнения тиосульфатом натрия, фиксирующие проявители содержат тиосульфат натрия. Они могут иметь, например, следующий состав:

Метол	15 г
Сульфит натрия б/в	30 г
Гидрохинон	8 г
Тиосульфат натрия	90 г
Едкое кали	25 г
Сахар	60 г
Вода	до 1 г.

Основой действия фиксирующих проявителей является такое соотношение веществ в растворе, при котором процессы проявления и фиксирования уравновешены между собой. Если процесс проявления идет быстрее, чем фиксирование, то изображение окажется запроявленным, прежде чем оно будет отфиксировано. Наоборот, при энергичном фиксировании, опережающем проявление, изображение будет недопроявленным, так как галлоидного серебра может не хватить на создание нормального негатива.

Фиксирующий проявитель требует увеличенной выдержки при съемке, так как он несколько снижает светочувствительность фотоматериала. Помимо того, каждый тип фотоматериала нуждается в подборе соответствующего состава проявителя главным образом по концентрации тиосульфата натрия, который может входить в проявитель в количестве 60, 80, 100, 120 г/л. Необходимое количество тиосульфата натрия подбирается путем предварительных проб, одновременно устанавливается и продолжительность обработки фотоматериала.

ЛАБОРАТОРНАЯ ОБРАБОТКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

РЕЦЕПТУРА И ТЕХНИКА СОСТАВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

Рецептура проявляющих растворов. Проявляющие растворы приготавливаются по определенной рецептуре. Количество опубликованных рецептов чрезмерно велико, но практической необходимости использования всего огромного количества существующих рецептов нет. Следует ограничиться лишь несколькими из них для каждого вида фотографических материалов.

Частая смена рецептов мешает приобретению необходимых навыков в определении нормального режима обработки фотоматериала, в то время как пользование одними и теми же по составу проявляющими растворами способствует получению качественных фотографических изображений.

Лучше всего обрабатывать фотоматериал в том проявляющем растворе, который рекомендован фабрикой, производящей данный фотоматериал, так как каждая фабрика, создавая определенный вид светочувствительного слоя, подбирает для него и лучший рецепт проявителя.

Проявляющие растворы условно можно разделить на **н е г а т и в н ы е** и **п о з и т и в н ы е**, но это совсем не значит, что в негативных проявителях (за некоторым исключением) нельзя обрабатывать позитивные фотоматериалы, а в позитивных — негативные. Выбор рецепта проявителя определяется требованиями, предъявляемыми к фотографическому изображению.

Рассмотрим несколько рецептов проявителей, имеющих наибольшее распространение.

№ 1. Проявитель с метолом

Метол	8 г
Сульфит натрия б/в	125 г
Сода б/в	5,76 г (можно 6 г)
Бромистый калий	2,5 г
Вода	до 1 л

Этот рецепт рекомендован отечественными фабриками, производящими фотоматериалы, для обработки негативной фотопленки. Продолжительность проявления в этом растворе указывается на упаковке фотопленки. Рабочая температура раствора 20°. В 1 л проявителя можно обработать до 30 м киноплёнки. В закупоренном сосуде раствор сохраняется несколько месяцев.

№ 2. Проявитель с гидрохиноном

Гидрохинон	20 г
Сульфит натрия б/в	75 г
Поташ	100 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

Проявляющий раствор предназначается для обработки фотобумаг. Обработывая в этом растворе некоторые сорта фотобумаг, можно получить отпечатки разных тонов. При нормальной выдержке во время печати и при продолжительности обработки 2 мин. отпечаток приобретает г л у б о к и е ч е р н ы е тона. Если проявитель растворить шестью частями воды, а выдержку при печати увеличить в три раза, на снимке появляются т е м н о - к о р и ч н е в ы е тона. При разбавлении проявителя двенадцатью частями воды и увеличении выдержки в четыре раза получается отпечаток в с в е т л о - к о р и ч н е в о м тоне. Если раствор разбавляется пятнадцатью частями воды, а выдержка увеличивается в шесть раз, появляется к р а с н о - к о р и ч н е в ы й тон.

Температура разбавленных растворов 25—30°. Отпечатки, обработанные в теплом растворе, будут иметь коричневый тон, обработанные в холодном растворе, — обычную черно-белую тональность. Продолжительность проявления подбирается опытным путем.

№ 3. Проявитель с парааминофенолом

Парааминофенол	7 г
Сульфит натрия б/в	50 г
Сода б/в	50 г
Вода	до 1 л

Раствор предназначается для обработки фотопластинок и плоских фотопленок. Продолжительность проявления 8—10 мин. при температуре

раствора 20°. В 1 л раствора можно обработать 25 пластинок размером 9×12 см. Сохраняемость раствора в закупоренном сосуде — 6 месяцев.

№ 4. Проявитель с амидолом

Амидол	5 г
Сульфит натрия б/в	25 г
Вода	до 1 л

Раствор предназначен для обработки фотобумаг.

Фотоотпечатки, обработанные в этом растворе, имеют отличную проработку всех деталей изображения. Продолжительность проявления около 2 мин. В 1 л можно обработать около 30 отпечатков размером 9×12 см. Раствор быстро портится, поэтому его готовят непосредственно перед использованием. В начале работы в раствор следует добавить несколько капель 10%-ного раствора бромистого калия.

№ 5. Проявитель с метолом и гидрохиноном (рецепт К. Чибисова)

Метол	1 г
Гидрохинон	5 г
Сульфит натрия б/в	26 г
Сода б/в	20 г
Бромистый калий	1 г
Вода	до 1 л

Это универсальный проявитель, одинаково пригодный для обработки негативных и позитивных светочувствительных слоев. Рецепт рекомендован отечественными фабриками, производящими фотоматериалы для обработки фотопластинок.

Продолжительность проявления негативных материалов указывается на упаковке. Фотобумага проявляется в этом проявителе около 2 мин. при температуре раствора 20°. В закупоренном виде проявитель отлично сохраняется несколько месяцев. В 1 л можно обработать 60—80 фотопластинок или 50—60 отпечатков размером 9×12 см.

№ 6. Проявитель с парааминофенолом и гидрохиноном

Парааминофенол	5 г
Гидрохинон	2,5 г
Сульфит натрия б/в	30 г
Сода б/в	10 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	до 1 л

Этот проявитель очень хорош для обработки негативных фотоматериалов и в случае отсутствия метола с успехом заменяет обычный метол-гидро-

хиноновый проявитель. Продолжительность проявления 5—8 мин. при температуре 20°. В 1 л проявителя можно обработать 25—30 пластинок размером 9×12 см. В закупоренном сосуде раствор хорошо сохраняется.

№ 7. Проявитель с диэтилпарафенилендиаминсульфатом

Диэтилпарафенилендиаминсульфат	2,75 г
Гидроксиламинсульфат	1,2 г
Поташ	75 г
Сульфит натрия б/в	2 г
Бромистый калий	2,5 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Если проявитель готовится на кипяченой воде, то к раствору прибавляют 2 г динамриевой соли диаминтетрауксусной кислоты или 4 г гексаметафосфата натрия.

Этот проявитель предназначен для обработки цветных негативных фотоматериалов. Продолжительность проявления 6—7 мин. при температуре раствора 18°. В 1 л можно обработать 5—6 м киноплёнки. В закупоренном сосуде раствор хорошо сохраняется.

Этим же раствором можно обрабатывать и цветную фотобумагу, следует лишь учитывать, что контраст позитивного изображения будет несколько иным, чем при обработке материала в специальном проявителе, предназначенном для цветной фотобумаги. Изображение делается более контрастным из-за повышенной концентрации бромистого калия и энергичного действия проявляющего вещества.

При работе с этим раствором необходимо пользоваться резиновыми перчатками, так как раствор вызывает раздражение кожи, если капли его попадают на руки.

№ 8. Проявитель с этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфатом

Этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат	4,5 г
Гидроксиламинсульфат	2 г
Поташ	80 г
Сульфит натрия б/в	0,5 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Приготавливая раствор на кипяченой воде, в него необходимо добавлять 2 г динамриевой соли диаминтетрауксусной кислоты или 4 г гексаметафосфата натрия.

Раствор предназначен для обработки цветной фотобумаги. Продолжительность проявления 3—4 мин. при температуре раствора 18°. В 1 л можно обработать 40—50 отпечатков размером 9×12 см. В закупоренном сосуде раствор сохраняется несколько дней.

Этим проявителем можно обрабатывать и негативные цветные фотоматериалы, причем продолжительность проявления должна быть несколько увеличена.

Кожный покров к этому раствору менее чувствителен, и обычно раздражения кожи от него не возникает, но пользование резиновыми перчатками и в этом случае целесообразно.

Приготовление проявляющих растворов. При составлении любого проявляющего раствора необходимо придерживаться определенных правил, нарушение которых может явиться причиной порчи не только проявляющего раствора, но и обрабатываемого фотографического материала.

Проявляющий раствор, как уже говорилось, состоит из следующих веществ: а) проявляющего вещества; б) сохраняющего вещества; в) ускоряющего вещества; г) противовуалирующего вещества; д) растворителя.

Первым растворяют сохраняющее вещество. Исключение из этого правила делается только при составлении проявляющих растворов с метолом. Метол в сульфитном растворе растворяется плохо. При большой концентрации сульфита в растворе выпадает белый осадок. Также нельзя добавлять к раствору метола большое количество сульфита натрия, так как в этом случае тоже выпадает белый осадок. Поэтому метол растворяют отдельно от сульфита или в растворе, содержащем небольшое количество сульфита (обычно не больше $\frac{1}{4}$ общего количества сульфита, необходимого по рецепту).

Глицин, наоборот, в чистой воде не растворяется, для его растворения необходимо присутствие сульфита натрия и щелочи. Поэтому при составлении растворов, в которых содержится глицин, сначала растворяют сульфит и щелочь и только после этого — глицин.

Сульфит натрия растворяют в кипяченой воде при температуре около 50°.

Вторым растворяют проявляющее вещество. Температура раствора не должна быть выше 40°, так как при более высокой температуре может произойти окисление проявляющего вещества и, следовательно, порча проявителя. Растворять проявляющее вещество необходимо полностью.

Третьим растворяют ускоряющее вещество (щелочь). Если в качестве щелочи в растворе предусмотрены сода или поташ, то их растворяют при быстром помешивании, после полного растворения всех предыдущих химикатов.

Соду можно также растворять и в отдельном сосуде, а затем, после охлаждения, прилить ее к раствору, содержащему сульфит натрия и проявляющее вещество. Соду следует растворять горячей водой, так

как при заливке холодной водой сода образует комки очень трудно растворимые.

Если в качестве щелочи применяют едкое кали или едкий натр, растворять их нужно только в холодной воде, предохраняясь от попадания капель раствора на кожу и одежду.

Раствор едкой щелочи приливается к охлажденному раствору сульфита натрия и проявляющего вещества.

Четвертым растворяется непосредственно в растворе противовуализирующее вещество.

Другие вещества растворяются в соответствии с указанием в рецепте, например роданистый калий растворяется в холодной воде; бензотриазол — в горячей воде (80—85°), и только после охлаждения этот раствор добавляется в состав проявителя.

Бензотриазол обычно готовится в виде концентрированного раствора, для чего пользуются следующим рецептом:

Сода б/в	150 г
Бензотриазол	10 г
Вода	до 1 л

В 10 мл такого раствора содержится 0,1 г бензотриазола.

Взвешивая химикаты, следует соблюдать не только их точный вес, но и должную чистоту. Для этого хорошо воспользоваться стеклянными пластинками или листком чистой кальки и т. п. Брать химикаты из банки и насыпать их на весы следует при помощи роговой, фарфоровой или из нержавеющей стали ложки, причем желательно для каждого химиката иметь отдельную ложку. Разновесы брать только пинцетом. (Руки при работе должны быть всегда чистыми и сухими.)

Жидкие химикаты отмеряются с помощью измерительных цилиндров, мерных колб, мензурок и т. д. В случае отсутствия специальной мерительной посуды можно разметить на определенный объем обычную посуду. Разметка производится восковым карандашом.

Если раствор составляется по рецепту, рассчитанному на 1 л, то первоначально все химикаты растворяются в 600—700 мл воды и только после полного их растворения общий объем раствора доводится холодной кипяченой водой до 1 л. Тщательно перемешав раствор, его профильтровывают через вату или фильтровальную бумагу.

Цветной проявитель составляют первоначально в двух растворах.

Раствор А содержит проявляющее, сохраняющее и водоумягчающее вещества. В теплой кипяченой воде (30—35°) первым растворяется гидроксиламинсульфат, вторым — проявляющее вещество, третьим — водоумягчающее.

Раствор Б имеет в своем составе сульфит натрия, поташ, бромистый калий и водоумягчающее вещество. Этот раствор можно приготовить на горячей кипяченой воде, растворяя химикаты в том порядке, в котором они указаны в рецепте. Каждый последующий химикат растворяется только после полного растворения предыдущего.

Растворение химикатов следует производить в чистой стеклянной посуде, без применения каких-либо металлических мешалок.

Раствор Б приливается в раствор А, после чего общий объем проявителя доводят до нужной нормы добавлением остуженной кипяченой воды. Затем раствор хорошо перемешивается и фильтруется.

В случае попадания цветного проявителя на кожу ее пораженный участок следует обмыть водой (без мыла), а затем протереть 1—2%-ным раствором уксусной или борной кислоты и вновь обмыть водой.

В проявляющем растворе за счет присутствующего гидроксиламинсульфата может выделяться азот, образующий на обрабатываемом фотоматериале мелкие пузырьки.

В связи с этим иногда готовят лишь запасный раствор, содержащий сульфит натрия, щелочь и противовуалирующее вещество. Проявляющее же вещество вводят в раствор непосредственно перед проявлением, причем в этом случае необходимость в гидроксиламинсульфате отпадает.

Хранить готовые растворы необходимо в закупоренном сосуде с минимальным воздушным пространством под пробкой. Для предохранения раствора от воздействия света его целесообразно держать в темной посуде или в бутылки, оклеенной черной бумагой. На сосуд, в котором хранится раствор, должна быть наклеена этикетка с названием проявляющего раствора и датой его составления.

Некоторые специальные проявляющие растворы предусматривают другой порядок растворения веществ: в таких случаях этот порядок обязательно указывается в рецепте.

Проявляющие растворы обычно рекомендуется применять для работы спустя 12—24 часа после их изготовления.

Запасные растворы позволяют быстро приготовить рабочие проявители для различных видов фотографической обработки. Кроме того, запасные растворы лучше сохраняются, чем рабочие проявители. Из многочисленных рецептов запасных растворов проявителей приведем лишь проверенные на практике.

Рационально иметь запасные растворы, содержащие отдельные составляющие части проявителя. Могут быть рекомендованы, например, четыре запасных раствора:

Раствор А

Метол	40 г
Метабисульфит калия	2 г
Вода	до 1 л

Раствор Б

Гидрохинон	40 г
Метабисульфит калия	2 г
Вода	до 1 л

Раствор В

Сода б/в	100 г
Сульфит натрия б/в	100 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

Раствор Г

Сульфит натрия б/в	130 г
Бура	15 г
Вода	до 1 л

Запасные растворы сохранять в коричневых стеклянных банках, хорошо закупоренных. Растворяют химикаты в дистиллированной или кипяченой воде при температуре 30—35°.

Из указанных запасных растворов можно приготовить рабочие проявители по табл. 30.

Таблица 30

Тип рабочего проявителя	Запасные растворы				Вода	При температуре рабочего проявителя 18° продолжительность проявления (в мин.)
	А	Б	В	Г		
	(в мл)					
Негативный для пленок и пластинок	70	—	100	—	830	5—8
Мелкозернистый для кинопленок	100	—	—	600	300	10—12
Контрастный для штриховых репродукционных фотопленок и пластинок	125	150	300	—	425	5—8
Особоконтрастный для фотобумаги и диапозитивных фотоматериалов	40	150	450	—	360	2—3
Нормальный для фотобумаги	50	100	250	—	600	1—2
						для хлоросеребряных, 3—5
						для бромосеребряных
Мягкий для фотобумаги	100	—	200	—	700	То же

Помимо предусмотренных в табл. 30 можно из этих же запасных растворов составить и другие рабочие проявители, учитывая, что:

25 мл	запасного раствора А	соответствует	1 г метола
25 мл	»	Б	1 г гидрохинона
10 мл	»	В	1 г соды безводной

Некоторые вещества, как, например, бромистый калий, серная и соляная кислоты и др., также целесообразно иметь в виде запасных растворов определенной концентрации.

Концентрированные растворы проявителей сохраняются лучше, чем рабочие. Кроме того, концентрированные растворы очень удобны в условиях экспедиции, так как в этом случае для приготовления рабочего проявителя требуется лишь разбавить концентрированный раствор водой. Концентрированные растворы можно приготовить по многим рецептам, за исключением проявителей для цветной обработки и содержащих отдельные вещества в таком количестве, что их концентрация близка к пределу растворимости (например, сульфит натрия в проявителе «Д-76»).

Из концентрированных растворов наибольший интерес представляют два рецепта: глициновый и парааминофеноловый.

Глициновый проявитель (кашица Гюбля). В стеклянном химическом стакане, содержащем 80 мл горячей воды (60—70°), растворяют 50 г кристаллического сульфита натрия и 20 г глицина. После этого небольшими количествами растворяют 100 г поташа. При введении поташа в раствор происходит бурное выделение углекислого газа и жидкость вспенивается. К охлажденному раствору приливают кипяченую воду до общего объема 150 мл. Сульфит натрия и поташ до растворения следует истолочь в порошок в ступке. Рабочий раствор состоит из 15 мл глициновой кашицы, растворенной в 100 мл воды.

Этот концентрированный раствор очень хорошо сохраняется в закупоренном виде. Его целесообразно расфасовать в пробирки с таким расчетом, чтобы каждая заготовка проявителя обеспечивала рабочий раствор в объеме сосуда, в котором будет происходить обработка фотоматериала. Глициновый проявитель обладает отличными выравнивающими свойствами и особенно хорош для малоформатных негативов. Следует лишь помнить, что этот проявитель чрезвычайно чувствителен к малейшим загрязнениям тиосульфатом натрия.

Продолжительность проявления при температуре 20°—10—15 мин.

Парааминофеноловый проявитель. В 625 мл теплой кипяченой воды растворяют 50 г парааминофенола и 150 г метабисульфита калия. Отдельно в 500 мл холодной воды растворяют 215 г едкого натра (обращаться осторожно — ядовит!).

Раствор едкого натра небольшими дозами, при постоянном помешивании, добавляется в первый раствор. Едкий натр вводят до тех пор, пока не

растворится образовавшийся в проявителе осадок. Обычно требуется 340—350 м раствора едкого натра. Избыток едкого натра вредит проявителю.

В приготовленный раствор приливают охлажденную кипяченую воду до общего объема 1 л. Затем раствор хорошо перемешивают и разливают в небольшие бутылочки, объем которых обеспечивает приготовление рабочего проявителя в нужном количестве.

Рабочий раствор обычно составляется так: берут 1 часть концентрированного проявителя на 15 частей воды. Чем больше будет разбавлен концентрированный раствор, тем мягче и медленнее будет работать проявитель.

Концентрированный и хорошо закупоренный проявитель может сохраняться чрезвычайно долго.

Рецепты фиксажей останавливающих и отбеливающих растворов для черно-белых и цветных фотоматериалов также многочисленны. Некоторые растворы одинаково пригодны как для обработки черно-белых, так и цветных фотоматериалов.

ФИКСАЖНЫЕ РАСТВОРЫ

№ 1. Простой фиксаж

Тиосульфат натрия	250 г
Вода	до 1 л

Раствор, составленный по этому рецепту, применяется для фиксирования черно-белых и цветных фотоматериалов. В 1 л раствора можно обработать не больше 40—50 фотопластинок или отпечатков размером 9×12 см или 10—15 м киноплёнки. Продолжительность фиксирования при 18—20° для негативных фотоматериалов 15—20 мин., для фотобумаг 8—10 мин.

№ 2. Кислый фиксаж с бисульфитом натрия

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	10 г
Бисульфит натрия	25 г
Вода	до 1 л

№ 3. Кислый фиксаж с серной кислотой

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	25 г
Серная кислота (10%-ная)	50 мл
Вода	до 1 л

№ 4. Кислый фиксаж с уксусной кислотой

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	25 г
Уксусная кислота (30%-ная)	50 мл
Вода	до 1 л

№ 5. Кислый фиксаж с метабисульфитом калия

Тиосульфат натрия	250 г
Метабисульфит калия	30 г
Вода	до 1 л

№ 6. Слабокислый фиксаж с борной кислотой

Тиосульфат натрия	200 г
Бензосульфиновокислый натрий	4 г
или уксуснокислый натрий кристаллический	4 г
Борная кислота	15 г
Вода	до 1 л

Любой из этих кислых фиксажных растворов одинаково пригоден для обработки черно-белых фотоматериалов. Цветные фотоматериалы, в основном фотобумага, могут обрабатываться только в растворе, составленном по рецепту № 6.

Приведенные фиксажные растворы отличаются друг от друга только веществом, создающим кислую среду. Замена одного вещества другим возможна в следующих соотношениях: 50 мл 10%-ной серной кислоты может быть заменено 50 мл 30%-ной уксусной кислоты или 40 г борной кислоты.

В 1 л раствора можно обработать не более 60—70 фотопластинок или отпечатков размером 9×12 см или 12—16 м киноплёнки. Продолжительность фиксирования при 18—20° для негативных фотоматериалов 12—15 мин., для фотобумаг—8—10 мин.

№ 7. Дубящий фиксаж с квасцами

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	15 г
Серная кислота (10%-ная)	20 мл
Квасцы алюмокалиевые	14 г
или хромокалиевые	12 г
Вода	до 1 л

№ 8. Дубящий фиксаж с формалином

Тиосульфат натрия	250 г
Сульфит натрия б/в	50 г
Формалин (40%-ный)	12 мл
Вода	до 1 л

№ 9. Слабокислый фиксаж с квасцами

Тиосульфат натрия	80 г
Уксуснокислый натрий б/в	60 г
Бензосульфиновокислый натрий	2 г
Квасцы алюмокалиевые	30 г
Вода	до 1 л

Фиксажи № 7 и 8 предназначены для обработки черно-белых фотоматериалов, фиксаж № 9 — для обработки черно-белых и цветных фотобумаг. Продолжительность фиксирования и количество обрабатываемого фотоматериала одинаковы с теми, которые предусмотрены для кислого фиксажного раствора.

№ 10. Быстрый фиксаж

Тиосульфат натрия	200 г
Хлористый аммоний	40 г
Вода	до 1 л

№ 11. Быстрый дубящий фиксаж

Тиосульфат натрия	350 г
Хлористый аммоний	50 г
Сульфит натрия б/в	15 г
Уксусная кислота (30 %-ная)	45 мл
Борная кислота	7,5 г
Квасцы алюмокалиевые	15 г
Вода	до 1 л

Из этих двух растворов только № 10 можно применять для обработки цветных фотоматериалов. Количество фотоматериала, обрабатываемого в 1 л раствора, такое же, как и для кислого фиксажа.

Свежие фиксажные растворы в закрытых сосудах при температуре 18—20° сохраняются 2—4 месяца, при температуре 24—25° — 1—3 недели, в открытых бачках и ванночках — около 1 недели.

№ 1. Останавливающий раствор с уксусной кислотой

Уксусная кислота (30 %-ная)	45 мл
Вода	до 1 л

№ 2. Останавливающий раствор, предотвращающий набухание желатинового слоя

Сернистый натрий б/в	25 г
Уксусная кислота (30 %-ная)	15 мл
Вода	до 1 л

№ 3. Останавливающий раствор с фосфорнокислым калием

Фосфорнокислый калий однозамещенный	100 г
Вода	до 1 л

№ 4. Останавливающе-фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия	160 г
Фосфорнокислый натрий двухзамещенный . . .	9 г
Фосфорнокислый калий однозамещенный . . .	9 г
Бензосульфиновокислый натрий	1,8 г
Вода	до 1 л

Все эти растворы пригодны для черно-белых фотоматериалов. Цветные фотобумаги можно обрабатывать лишь в растворах № 3 и 4. Останавливающим раствором № 2 пользуются в тех случаях, когда температура проявителя выше 22°.

В закупоренном сосуде растворы сохраняются чрезвычайно долго, в открытом бачке или ванночке — 3—5 дней.

№ 1. Простой отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	50 г
Вода	до 1 л

№ 2. Слабокислый отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	80 г
Фосфорнокислый натрий двухзамещенный . . .	3,2 г
Фосфорнокислый калий однозамещенный . . .	4,4 г
Вода	до 1 л

№ 3. Отбеливающий раствор с хлористым натрием

Красная кровяная соль	50 г
Хлористый натрий	50 г
Вода	до 1 л

№ 4. Отбеливающий раствор с медным купоросом

Сернокислая медь кристалл	80 г
Хлористый натрий	90 г
Вода	до 1 л

В любом из рекомендованных растворов можно обрабатывать цветные негативные фотоматериалы. Позитивные фотоматериалы обрабатываются в этих же растворах, разбавленных водой в отношении 1 : 4.

Свежий раствор в закупоренном сосуде и в темноте сохраняется неограниченно долго; в открытом бачке или ванночке — не более 1 дня.

Приготовление фиксирующих, отбеливающих и останавливающих растворов. При составлении растворов, содержащих какое-либо одно вещество, например тиосульфат натрия или фосфорнокислый калий, никакой специальной методики растворения не требуется. Необходимо лишь полное раст-

ворение всего вещества и доведение объема раствора до предусмотренного рецептом.

Кислый фиксажный раствор составляется следующим образом:

а) в отдельном сосуде в горячей воде (70—80°) растворяют тиосульфат натрия;

б) если по рецепту предусмотрено введение серной или уксусной кислоты, их растворяют в другом сосуде, причем кислота вливается небольшими порциями в воду (а не вода в кислоту — это правило обязательно!) до должной процентной концентрации;

в) в третьем сосуде растворяют все количество сульфита натрия, предусмотренное рецептом.

К разбавленной кислоте, после 10—15-минутного ее отстаивания, приливают раствор, содержащий сульфит натрия;

г) полученный раствор вливают в сосуд, в котором находится растворенный тиосульфат натрия. Сливание обоих растворов возможно лишь после полного их охлаждения.

Если в растворе используют бисульфит натрия или метабисульфит калия, их можно прибавлять в раствор тиосульфата натрия, не растворяя предварительно в отдельном сосуде.

Кислоту ни в коем случае нельзя лить в раствор, в котором находится тиосульфат натрия. Если это правило нарушить, то в результате воздействия кислоты тиосульфат натрия разложится, произойдет выделение серы, которая окрасит раствор в молочный цвет и сделает его мутным. Фиксирование в таком растворе будет происходить медленно, выпавшая сера может осесть на эмульсионном слое фотоматериала и образовать на нем неудаляемые пятна.

Дубящий фиксажный раствор составляется следующим образом:

а) в отдельном сосуде в горячей воде (70—80°) растворяется весь тиосульфат натрия;

б) в двух отдельных сосудах растворяется кислота и сульфит натрия (по методике, предусмотренной для кислого фиксажа), затем эти два раствора сливаются в один общий сосуд;

в) в отдельном сосуде в холодной воде растворяются алюмокалиевые или хромовокалиевые квасцы.

Приготовленные растворы сливаются в следующем порядке: к раствору тиосульфата натрия небольшими количествами приливается раствор, содержащий кислоту и сульфит натрия, а затем раствор квасцов. После сливания всех растворов общий объем фиксажа доводят до нормы, приливая холодную воду.

Раствор квасцов нельзя вливать в раствор тиосульфата натрия до тех пор, пока не залит раствор кислоты и сульфита натрия.

Отбеливающие и останавливающие растворы составляются на теплой воде (30—35°). Если в их состав входит несколько химикатов, то во избе-

жание образования осадка целесообразно каждое из веществ растворять в отдельном сосуде, а затем смешивать их в общем сосуде.

Химикаты для любого раствора первоначально растворяются в несколько заниженном против рецепта количестве воды. После сливания всех веществ общий объем раствора доводится до нормы, предусмотренной рецептом. Составленные растворы необходимо профильтровать.

Почти все фотографические растворы должны быть бесцветными, обязательно прозрачными и не иметь осадка, особенно в виде мути.

Приготовление сухих смесей для фотографической обработки. Фотолюбители часто пользуются сухими смесями химикатов, из которых непосредственно перед работой составляют проявляющий, фиксирующий, ослабляющий, усиливающий, окрашивающий растворы.

Сухие смеси, запакованные в стеклянные или картонные трубочки (патроны), в металлические или бумажные коробки, рассчитаны на определенный объем раствора, который указан на этикетке. Там же указывается и рекомендованный режим обработки.

Сухие смеси в запакованном виде сохраняются очень долго, в раскрытом виде они быстро портятся. Обычный признак порчи — окрашивание химикатов.

Состав смесей может быть очень различным и сильно отличающимся от того состава проявителя, который рекомендован фабрикой, производящей фотоматериалы. Из-за этого расхождения изменяется продолжительность обработки фотоматериала и получаемый результат.

Сухим смесям часто присваиваются такие названия, по которым не представляется возможным судить о составе смеси («Ортомикроль», «Атомал», «Финал» и др.). Незнание состава лишает возможности управлять процессом.

В малой расфасовке, например, такой, которая рассчитана на 200 мл раствора, содержание важнейших химикатов очень незначительно. Небольшая ошибка в весе проявляющего или противовуалирующего вещества может быть причиной порчи обрабатываемого материала. При более крупной расфасовке вероятность ошибки становится значительно меньшей, и потому сухие смеси, рассчитанные на большой объем раствора, предпочтительнее приготовленных в малых расфасовках.

Некоторые сухие смеси предусматривают отдельную упаковку химикатов. Это вызвано тем, что совместное хранение, например, проявляющего и ускоряющего веществ может привести к порче всей смеси.

При приготовлении растворов из сухих смесей следует каждый отдельно упакованный химикат растворить в отдельном сосуде, а затем оба раствора слить в один. Температура воды должна быть 40—50°, общий объем раствора — таким, который указан на упаковке химикатов, т. е. 200, 300, 500 мл и т. п.

Если нет возможности воспользоваться двумя сосудами для растворения сухой смеси, то первоначально растворяют меньшую часть химикатов,

находящуюся в отдельной упаковке, а затем, после растворения первой доли, растворяют вторую.

Химикаты для обработки цветных фотоматериалов упакованы в коробки. Коробка содержит полный набор расфасованных химикатов для всего процесса. На коробках имеется указание, для обработки каких фотоматериалов расфасованы химикаты (для негативных или позитивных). Инструкция по приготовлению растворов и режимы обработки в этих растворах вложены в каждую коробку.

Сухие смеси проявляющих и фиксирующих растворов очень удобны в поездках, в условиях, в которых затруднительно производить развеску химикатов, а контрольную обработку фотоматериала сделать необходимо. В таких случаях сухие смеси фотограф предварительно готовит сам. В соответствии с рецептами, по которым обычно фотограф приготавливает проявляющий и фиксирующий растворы, в лаборатории заранее развешиваются все нужные химикаты.

Каждый из взвешенных химикатов упаковывают в вощеную бумагу, на которой мягким карандашом делается надпись с названием химиката. По весу каждая упаковка рассчитывается на какой-либо определенный объем раствора, например на 0,5 или 1 л. Обычно расфасовка рассчитывается на объем сосуда, в котором будет идти обработка фотоматериала. Все приготовленные химикаты помещают в пластмассовую или металлическую коробку, хорошо предохраняющую химикаты от проникновения воды.

Приготавливая растворы из химикатов, предназначенных для использования в поездках, придерживаются того же порядка их растворения, который соблюдается в обычных лабораторных условиях.

ТЕХНИКА НЕГАТИВНОГО ПРОЦЕССА

Обработка фотокиноплёнок. Обработка перфорированной и катушечных фотопленок ведется в бачке из пластмассы (рис. 107) или нержавеющей стали. Фотопленка наматывается на улитку или целлулоидную ленту-коррекс. Бачки плотно закрываются крышкой, что позволяет вести весь процесс на свету, исключая лишь укладку фотопленки в бачок для проявления. Чем больше объем раствора в бачке, тем равномернее протекают фотопроецессы. Поэтому следует отдать предпочтение такому бачку, который имеет больший объем.

Улитка удобнее, чем целлулоидный коррекс, так как обеспечивает более свободное проникновение растворов к эмульсионному слою фотоматериала.

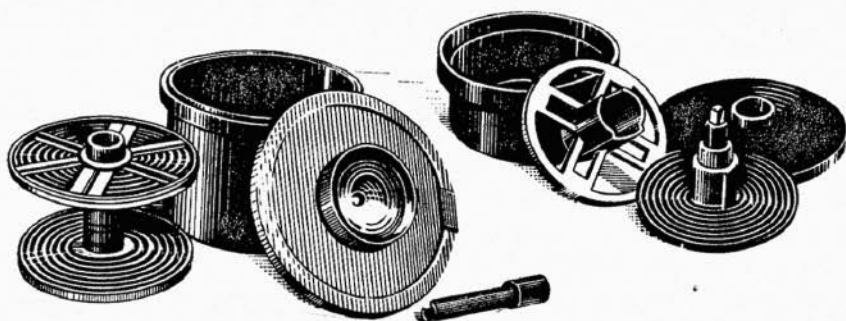


Рис. 107. Бачки для обработки фотопленки

Обработка фотопленки в бачке требует некоторого навыка, который следует приобрести до работы с негативным фотоматериалом. Для этого какую-либо негодную пленку при дневном освещении закладывают в улитку или складывают с целлулоидным коррексом до тех пор, пока техника зарядки фотопленки не превратится в легко производимую операцию. Фотопленка должна быть намотана таким образом, чтобы эмульсионный слой не прикасался к подложке фотопленки или к ленте коррекса.

Прежде чем приступить к обработке негативного материала, необходимо вымерить бачок водой и отметить снаружи на стенке бачка тот уровень раствора, при котором обеспечивается полное погружение намотанной на улитку или коррекс фотопленки. Нужный объем можно отметить и на сосуде, из которого заливается раствор. Затем следует охладить или подогреть раствор до температуры, предусмотренной данным процессом (обычно это 20°).

Эбонитовый бачок обладает способностью сохранять температуру раствора в течение 20—25 мин., поэтому достаточно подогнать и замерить температуру проявителя перед заливкой его в бачок.

Очевидно, бачок, улитка и коррекс должны быть предварительно тщательно промыты (желательно в теплой воде) и насухо протерты, так как иначе в спирали улитки и бугорках коррекса могут сохраниться остатки растворов, в которые они погружались раньше, например фиксажа. Эти загрязнения могут быть причиной порчи обрабатываемого фотоматериала.

Улитки существуют нескольких конструкций, более удобна та, которую для намотки пленки не требуется разбирать. Для намотки пленки на эту улитку входные устья ее дисков устанавливают друг против друга и вводят в каналы улитки подрезанный конец фотопленки (рис. 108), эмульсионной стороной к оси улитки. Затем фотопленку начинают продвигать вперед по спиральному каналу улитки. При появлении сопротивления

в продвижении фотопленки ее дальнейшее наматывание производят путем поочередного поворачивания дисков улитки, придерживая при этом фотопленку за ее основу то с одной, то с другой стороны.

Разборная улитка заряжается так: первоначально во избежание поломки легким поворотом вправо и влево верхний диск снимают с оси улитки. Конец пленки эмульсионной стороной наружу укрепляется в продольном вырезе на втулке улитки. После закрепления пленки ее наматывают на витки улитки. Чтобы фотопленка правильно располагалась в спиральных бороздках, при намотке ее наклоняют под некоторым углом к спирали улитки.

Пользуясь целлулоидным коррексом, фотопленку наматывают так, чтобы эмульсионная сторона была обращена к выпуклым бугоркам коррекса. Намотка должна быть ровной. Края фотопленки должны совпадать с краями целлулоидного коррекса. Для того чтобы фотопленка не развернулась во время обработки, поверх целлулоидной ленты надевают очень слабое резиновое кольцо. Это кольцо лишь удерживает пленку от разворачивания, но ни в коем случае не сжимает ее, иначе на фотопленке в местах нажима появятся прозрачные участки, не имеющие изображения, так как к ним не поступал проявитель.

Фотопленка, намотанная на улитку или целлулоидный коррекс, осторожно погружается в бачок с раствором, после чего бачок плотно прикрывают крышкой. Необходимо так закрыть крышку, чтобы выступ на боковой стенке вошел в канавку сливного желобка, в противном случае возможна засветка фотопленки. Погруженную улитку несколько раз энергично поворачивают с помощью рукоятки. Убедившись, что крышка плотно закрывает бачок, можно зажечь белый (не очень яркий) свет.

Фотопленку, намотанную на улитку или коррекс, можно первоначально поместить в пустой бачок, а затем через отверстие в крышке залить заранее отмеренный раствор проявителя. Эту операцию можно проделать при свете.

Беспрерывное и энергичное вращение улитки в растворе способствует равномерному течению процесса проявления. Поэтому некоторые фотолюбители для вращения улитки в бачке приспособливают моторчик, причем желательно, чтобы этот моторчик вращал улитку толчками. Такое движение фотопленки в растворе создает наилучшие условия проявления, негативное

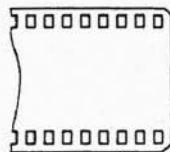


Рис. 108. Намотка пленки на улитку

изображение приобретает больший контраст, чем при проявлении без вращения улитки.

Продолжительность проявления должна соответствовать времени, указанному на упаковке фотоматериала (если обработка ведется в растворе, рекомендованном фабрикой фотопленки) или на упаковке проявителя.

Многие фотолюбители контролируют проявление по полоске фотопленки, отрезанной от основного материала. Для этого полоску фотопленки на свету погружают в бачок через отверстие в крышке. Чтобы полоска не скручивалась, ее сгибают желобком эмульсией внутрь. Проявление основного материала прекращают в тот момент, когда полоска фотопленки, обрабатываемая в том же бачке, полностью почернела. Степень почернения полоски контролируют на глаз, периодически вытаскивая ее из проявителя. Этот способ определения продолжительности проявления является весьма приближенным и не всегда обеспечивает положительные результаты.

После того как фотопленка пробыла в проявителе должное время, раствор из бачка через сливное отверстие сливают в сосуд. Опорожненный бачок заливают водой или каким-либо другим раствором, например останавливающим, и вновь вращают улитку с фотопленкой. Так, поочередно заменяя один раствор другим, проводят весь процесс, который предусматривается технологической схемой обработки фотоматериала.

Пользование одним бачком не всегда обеспечивает доброкачественную обработку, особенно при работе с цветным фотоматериалом, который очень чувствителен к малейшим загрязнениям. Поэтому, если имеется возможность, целесообразно проводить процесс в нескольких бачках, выделив для каждого раствора самостоятельный. В этом случае улитка поочередно переносится из одного бачка в другой, в который уже предварительно залит нужный раствор. Перенос улитки после останавливающей или отбеливающей ванны можно производить при белом свете.

Бачок для промывки желательно оборудовать так, чтобы вода энергично обмывала всю поверхность фотопленки (рис. 109).

При пользовании очень энергичными проявителями на изображении иногда появляются темные полосы, называемые «прострелами». Они возникают от того, что во время погружения улитки или целлулоидного коррекса раствор, прорываясь сквозь перфорационные отверстия, создает струю, действующую более энергично, чем весь остальной раствор. Для борьбы с этим дефектом рекомендуется улитку с фотопленкой предвари-

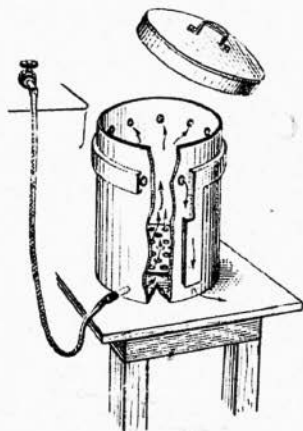


Рис. 109.
Бачок для проточной
промывки

тельно выдержать некоторое время в чистой воде, а затем уже погружать в проявитель. Естественно, что продолжительность проявления в этом случае будет значительно большей, чем без предварительной водной замочки проявляемой пленки, так как действие проявителя будет ослаблено водой, пропитавшей эмульсионные слои.

Обработка фотопластинок и плоских фотопленок. Фотопластинки и плоские фотопленки обрабатываются в горизонтальных ванночках или специальных бачках.

Выбирая ванночки, следует отдать предпочтение таким, которые имеют высокие борта, так как через них раствор не переливается на рабочий стол. Стекланные ванны отлично отмываются и потому особенно удобны для цветных процессов.

Для каждого раствора предназначается своя ванночка, обычно она отмечается соответствующей надписью. Прежде чем приступить к обработке, все растворы подогревают или охлаждают до нужной температуры. Подготовив растворы, их заливают в ванночки так, чтобы уровень раствора был 1—2 см над светочувствительным слоем. Между сосудами с раствором помещают ванночки с промывной водой, если это предусмотрено процессом. Ванночки для фиксажа и других растворов желательно иметь размером побольше, чтобы одновременно можно было обрабатывать несколько фотопластинок или фотопленок.

В тех случаях, когда условия лаборатории не дают возможности поддерживать нужную температуру проявителя, ванночку с раствором помещают в большую ванну, залитую водой той температуры, которая должна быть у проявителя. При этом, чем больше воды будет в этой ванне, тем дольше может поддерживаться нужная температура проявителя. Нужно следить за тем, чтобы вода из ванны не попала в проявитель при покачивании фотоматериала.

Чтобы плоская фотопленка не сворачивалась при обработке в растворах, ее предварительно укладывают в рамки из пластмассы или укрепляют с помощью резинок на отмытом стекле.

Расположив ванночки с растворами в последовательности, соответствующей технологическому процессу, приступают к обработке фотоматериала. Держа фотопластинку за ребра, осторожно погружают ее в раствор. Для того чтобы проявитель быстро покрыл весь эмульсионный слой, ванночку целесообразно немного наклонить, а затем, после того как фотопластинка оказалась в растворе, энергично покачивать ванночку. При покачивании раствор равномерно и постоянно действует на всю площадь обрабатываемого фотоматериала и одновременно смывает пузырьки воздуха, которые могли образоваться на желатиновом слое при погружении фотоматериала в раствор. Эти пузырьки мешают проникновению проявителя в эмульсию, в результате на изображении появляются пятна, воспроизводящие форму пузырьков. При энергичном покачивании эти пузырьки смываются.

Проявление производится в абсолютной темноте или при освещении от фонаря со светофильтром, пропускающим свет, не действующий на обрабатываемый фотоматериал. Для того чтобы предохранить светочувствительный слой от постороннего света, иногда проникающего в лабораторию, обычно в начале обработки ванночку прикрывают куском фанеры или картона. По истечении нескольких минут пребывания фотопластинки в растворе ее светочувствительность значительно понижается и потому в дальнейшем картонку можно снять.

Визуально следить за ходом проявления можно лишь в том случае, если фотоматериал не чувствителен к какому-либо цветному освещению (например, ортохроматический фотоматериал проявляется при темно-красном свете). В этом случае фотопластинку можно осторожно вынуть из раствора и рассмотреть в свете красного фонаря, проверив образовавшееся изображение. Рассматривание обрабатываемого фотоматериала не должно быть длительным, так как при этом может возникнуть воздушная и световая вуаль.

Воздушная вуаль на изображении в виде сильного серого налета вызывается тем, что проявитель, находящийся на поверхности эмульсионного слоя, окисляется воздухом.

Световая вуаль происходит из-за того, что сквозь цветной светофильтр проходят некоторые лучи, при длительном освещении действующие на галлоидное серебро фотоматериала.

Следует заметить, что визуальное наблюдение за ходом процесса проявления современных фотоматериалов, чувствительных ко всем лучам видимого спектра, при любом цветном освещении может быть причиной образования вуали.

Кроме того, точно определить продолжительность проявления фотопластинки путем рассматривания изображения при темном освещении лабораторного фонаря чрезвычайно затруднительно, так как различные сорта фотоматериалов и различные изображения по-разному ведут себя в процессе обработки.

Считается, что появление изображения, хорошо видимого на негативе со стороны стекла, показывает на окончание процесса проявления. Но одни изображения быстро появляются на обратной (не эмульсионной) стороне фотопластинки, а другие, наоборот, медленно, и ориентировка по таким признакам крайне неточна.

Правильнее обрабатывать фотоматериал в течение такого времени, которое рекомендовано фабрикой, изготавливающей данный фотоматериал, и в том растворе, который предназначен для данного типа фотоматериалов. Если же фотопластинки обрабатываются в другом растворе, то продолжительность проявления следует определить по предварительной пробе.

Обработав фотоматериал в проявляющем растворе, его переносят в другие ванны, согласно технологической схеме обработки данного типа фотоматериала, черно-белого или цветного. Переноса фотопластинку из одной

ванночки в другую, необходимо дать стечь с нее раствору, и только после этого пластинка погружается в другой раствор. Обращаться с фотоматериалом следует как можно осторожнее, так как желатиновый слой в набухшем состоянии очень нежен и легко повреждается. Нельзя допускать прикасания одной фотопластинки к другой во время нахождения их в растворе: из-за этого на изображении возникают полосы, пятна и царапины.

После работы все растворы, если они не истощены (т. е. если в них обработано фотоматериала меньше, чем предусмотрено нормой), должны быть слиты в сосуды, в которых они обычно сохраняются. Сливание растворов целесообразно проводить через бумажный фильтр. Растворы, оставленные в ванночках, быстро портятся, особенно проявитель, который легко окисляется при соприкосновении с воздухом.

Напомним, что при длительной работе с одними и теми же растворами температура их может изменяться, что сказывается на качестве фотографического изображения, поэтому следует периодически проверять температуру каждого раствора и в случае необходимости доводить ее до нормы путем подогрева или охлаждения. Колебания температуры не должны превышать $\pm 0,5^\circ$.

Заканчивается обработка негативных материалов водной промывкой и сушкой (стр. 271).

ТЕХНИКА ПОЗИТИВНОГО ПРОЦЕССА

Техника контактной печати. Прежде чем приступить к печати позитивного изображения, с негатива мягкой и широкой кистью смахивают пыль. Если на подложке негатива остались следы капель воды, то их стирают слегка увлажненной мягкой тканью.

На негатив, помещенный в копировальную рамку или копировальный станок, эмульсионным слоем к прижимной крышке накладывают лист фотобумаги. Эмульсионный слой фотобумаги должен быть обращен к эмульсионному слою негатива. Негатив и фотобумага плотно прижимаются друг к другу крышкой копировальной рамки.

Экспонирование фотобумаги сквозь негатив можно производить при любом источнике света. Предпочтение следует отдать электрическому, как наиболее стабильному. Освещение негатива должно быть равномерным, поэтому, если пользуются копировальной рамкой, ее устанавливают на расстоянии 0,5—1 м от источника света.

Учитывая, что фотографическая бумага обладает значительно меньшей шириной, чем негативные фотоматериалы, выдержка при печати должна определяться очень точно. Для определения продолжительности выдержки настоятельно рекомендуется делать ступенчатые позитивные пробы. При

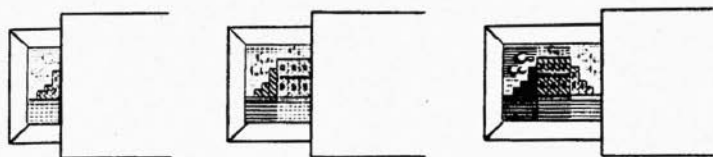


Рис. 110.
Печать ступенча-
того позитива

контактной печати эти ступенчатые позитивы изготавливаются следующим образом. Лист фотобумаги экспонируется не весь сразу, а по частям, полоскам (рис. 110), причем каждая полоска печатается при другой выдержке. Например, первый участок изображения экспонируют с выдержкой 1 сек., второй участок — с выдержкой 2 сек. и т. д., с добавлением для каждого участка 1 сек., делают 5—8-ступенчатую пробу. Можно увеличивать выдержку и на любую другую величину, лишь бы эта величина была постоянной, чтобы было легко определить истинную выдержку для ступени с выбранным изображением.

Ступенчатая проба должна обрабатываться в тех же условиях, что и фотобумага с экспонированным полностью изображением, в том же растворе и в то же время. Обработанная ступенчатая проба рассматривается при белом освещении. Наилучшая по тону и контрасту полоска укажет потребную при печати выдержку.

Техника проекционной печати. При проекционной печати негатив закладывается в негативодержатель фотоувеличителя таким образом, чтобы эмульсионная сторона его была обращена к объективу. После этого устанавливают масштаб увеличения и производят наводку на резкость.

Наводка на резкость при печати с плотных негативов или негативов с большим количеством мелких деталей (особенно при значительном масштабе увеличения) часто бывает затруднительной. В таких случаях резкость определяют по шаблону, который изготавливают следующим образом: засвеченную фотопленку или фотопластинку (в зависимости от того, какой негатив подлежит увеличению) проявляют, фиксируют, промывают и сушат. На сухом черном фоне по эмульсионному слою процарапывают две перекрещивающиеся линии. Подготовленный таким способом шаблон осторожно вставляют в негативодержатель фотоувеличителя, заменяя им подготовленный к печати негатив, и производят наводку на резкость по процарапанным линиям. Затем осторожно, чтобы не сбить установки, снова заменяют в фотоувеличителе шаблон негативом.

При работе с конденсорными фотоувеличителями необходимо следить за положением печатающей лампы. Центрировка лампы достигается путем перемещения ее вверх и вниз, вправо и влево до тех пор, пока освещение поверхности поля экрана не будет совершенно ровным. Иногда центрировку печатающей лампы приходится делать после установки масштаба увеличения изображения.

Негативодержатель должен быть строго параллелен плоскости экрана, иначе отпечатанное изображение может оказаться нерезким в одной из частей или геометрически искаженным.

Идеальным будет такой негатив, границы кадра которого точно соответствуют задуманному изображению. В тех случаях, когда негативное изображение имеет ненужные детали по краям или в кадре оказалось много пустого пространства, следует спроецировать на выбранный формат фотобумаги только ту часть изображения, которая наиболее выразительно покажет объект съемки. Изображение проецируют на простую бумагу или бумажную подложку фотобумаги, но не на эмульсионный слой потому, что эмульсионный слой под действием света постепенно темнеет, затрудняя кадрирование и особенно наводку на резкость. Бумага, используемая для наводки на резкость, должна совпадать по толщине с фотобумагой, на которой будет происходить печать изображения.

При кадрировании следует помнить, что при одном и том же формате отпечатка зернистость будет тем заметнее, чем меньше оказался участок негатива, с которого проецировалось изображение.

Продолжительность выдержки при проекционной печати также можно определить с помощью ступенчатых проб, воспользовавшись для этого рамочкой (рис. 111), или путем печати изображения через ступенчатую шкалу (фото 24).

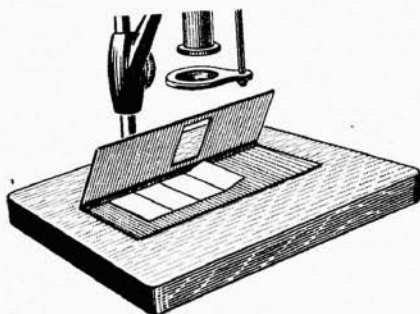


Рис. 111. Рамочка для печати ступенчатого позитива

Определяя выдержку, предварительно следует установить нужный масштаб увеличения и произвести наводку на резкость. Затем фотопленку со ступенчатой шкалой накладывают на лист фотобумаги таким образом, чтобы точка пересечения ступеней шкалы оказалась в центре сюжетно важных деталей печатаемого изображения.

Каждая ступень шкалы имеет определенную кратность (табл. 31).

Таблица 31

Номер ступени шкалы	Кратность ступени
1	1,2
2	1,5
3	2
4	3
5	4
6	6
7	8
8	12



Фото 24. Ступенчатая шкала

Зная кратность ступеней шкалы, можно для любого негатива определить оптимальную выдержку путем деления величины выдержки, сделанной во время печати пробы, на показатель кратности ступени. Например, проба была отпечатана при выдержке 12 сек., наилучшее изображение оказалось на ступени 5, кратность которой равна 4. Разделив величину первоначальной выдержки (12) на кратность ступени (4), узнаем, что оптимальная выдержка выразится ($12 : 4 = 3$) в 3 сек.

В случае затруднения в выборе выдержки для печати пробы нужно придерживаться следующего правила: с прозрачного негатива пробу печатают через ступенчатую шкалу с выдержкой 10 сек., с нормального по плотности негатива — с выдержкой 30 сек., с плотного негатива — с выдержкой 60 сек. и с очень плотного негатива — с выдержкой 180 сек. Затем на нормально обработанной пробе выбирают такой участок изображения, который наилучшим образом воспроизводит объект съемки. Оптимальная величина выдержки в этом случае определяется по табл.32.

Таблица 32

Номер выбранной ступени шкалы	Оптимальная выдержка для печати изображения (при пробе, сделанной в секундах)			
	10	30	60	180
1	9	25	50	150
2	7	20	40	120
3	5	15	30	90
4	3,5	10	20	60
5	2,5	7,5	15	45
6	2	5	10	30
7	1,5	3,5	7,5	23
8	1	2,5	5	15

С помощью ступенчатой шкалы можно определить выдержку и при печати на цветных фотоматериалах.

После определения выдержки на экран фотоувеличителя помещают соответствующего размера лист фотобумаги и производят печать с негатива.

В тех случаях, когда позитивное изображение необходимо получить большего размера, чем допускает экран фотоувеличителя, осветительную часть аппарата поворачивают вокруг штанги на 180°. После такого перемещения осветительной части фотоувеличитель прочно устанавливают на стол или табуретку и проецируют изображение на пол или кусок плоской фанеры, которые в данном случае выполняют роль экрана. Кадрирование

и наводку на резкость производят на листе белой бумаги, которую в дальнейшем заменяют фотобумагой.

Проекционная печать позволяет устранить некоторые перспективные искажения на снимке: выделить одни детали и затенить другие путем увеличения плотности отдельных участков кадра; выравнять по плотности разные части кадра, неравномерно освещенные при съемке, и т. д. Естественно, что все эти дефекты негатива могут быть устранены при печати лишь в том случае, если они относительно невелики.

При ракурсной съемке снизу мы встречаемся с изображением различных частей объекта в разных масштабах: верх высокого здания изображается в меньшем масштабе, чем его низ. В результате на негативе образуются линейные сходы вертикалей. Для устранения этих сходов экран фотоувеличителя с фотобумагой помещают по отношению к негативу под углом (рис. 112), который обеспечивает передачу вертикальных линий на позитивном изображении не сходящимися, а строго параллельными. При наклонном положении фотобумаги расстояние от объектива фотоувеличителя до верхней части снимка окажется меньшим, чем расстояние до нижней части изображения, и, следовательно, верх и низ изображения будут в этом случае печататься в различных масштабах: верхняя часть более крупно, чем нижняя.

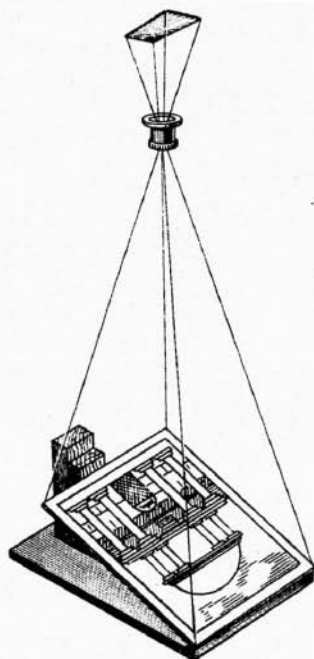


Рис. 112. Исправление перспективных искажений при проекционной печати

Этим и компенсируется разномасштабность отдельных частей негативного изображения.

Чтобы изображение, печатаемое в различных масштабах, получилось одинаково резким по всей плоскости, объектив фотоувеличителя первоначально наводят на резкость по центральной части изображения, а затем диафрагмируют его тем больше, чем сильнее наклонен экран. При печати негатива на фотобумагу ту часть изображения, которая ближе расположена к объективу, экспонируют несколько меньше, чем отдаленный участок.

Регулирование плотности отдельных участков позитивного изображения осуществляется во время печати с помощью кус-

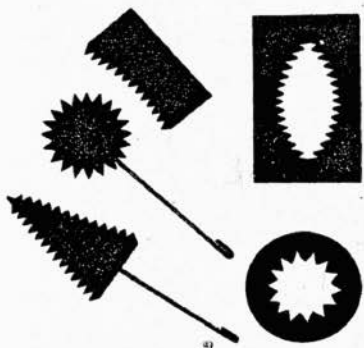


Рис. 113. Оттеняющие маски

ка картона, руки или оттеняющей маски (рис. 113). Для того чтобы не были видны границы затемнения, печать производят при непрерывном движении маски. Кроме того, чем ближе к объективу помещается маска, тем менее резкой будет ее граница.

При необходимости затемнить в различной степени детали изображения, расположенные в разных местах кадра, пользуются маской, изготовленной на чистом стекле. Для этого на стекло наклеивают кусочки ваты или наносят черную краску с таким расчетом, чтобы они затемняли нужные участки изображения в той степени, которая обеспечит необходимое выравнивание плотности изображения на снимке. Стеклой маской пользуются так же, как и обычной, т. е. устанавливают ее в луче света, посылаемом лампой фотоувеличителя через объектив, и непрерывно покачивают маску, чтобы исключить возможность образования резких границ затемненных участков.

Для придания оптическому рисунку фотографического изображения некоторой мягкости иногда во время печати применяют специальные рассеивающие сетки из тюля, муслина или других прозрачных тканей. Эти сетки заклеиваются в картонные оправы, которые во время печати надеваются на объектив увеличителя или держатся перед ним. Степень снижения резкости у позитивного изображения можно регулировать изменением плотности сеток или длительности проецирования негатива через сетку (сетку держат в течение всей выдержки или только части ее). Часто сетки изготовляют так, чтобы можно было воздействию рассеивающей среды подвергнуть лишь детали, окружающие основную, центральную часть изображения.

В целях смягчения оптического рисунка изображения используются также специальные стеклянные диффузионные диски.

Изготовление диапозитивов. Печать диапозитивов с негативов на стекло или плоскую фотопленку осуществляется так же, как и печать позитивных изображений на фотобумаге. В этом случае требуется лишь подобрать белый экран, по которому наводят на резкость, такой же толщины, что и фотопластинка или фотопленка.

Изготовление диафильма, т. е. серии диапозитивов на перфорированной позитивной пленке с разных негативов, обычно производят с помощью малоформатного фотоаппарата (рис. 114).

Фотоаппарат, заряженный позитивной перфорированной фотопленкой, с помощью кронштейна укрепляют над ящиком, имеющим светящееся окно. В это окно, освещенное равномерным и рассеянным светом, поочередно

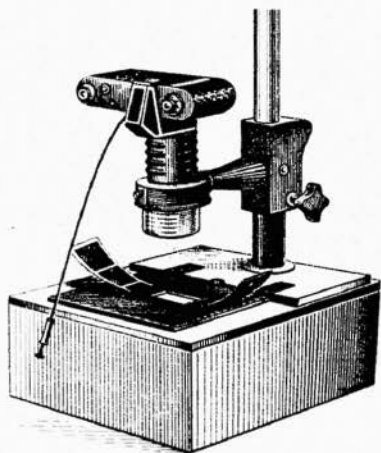


Рис. 114. Установка для печати диафильмов

в нужном для диафильма порядке укладывают негативы, предназначенные для пересъемки. Для того чтобы диапозитивы, изготавливаемые с малоформатных негативов, получились в натуральную величину, соответствующую размеру негатива, объектив с помощью промежуточных колец располагают на двойном фокусном расстоянии от светочувствительного слоя в камере.

Зеркальные фотоаппараты («Зенит», «Старт» и т. п.) особенно удобны для изготовления диафильма, так как позволяют быстро и точно определить границы кадра по изображению на матовом стекле.

Величину выдержки целесообразно определять для негативов, скомплексированных по группам. Для этого негативы первоначально подбираются по плотности. Затем с одного негатива для каждой группы делается ряд проб путем съемки изображения с разными диафрагмами объектива или разными скоростями затвора. Пробы обрабатываются при нормальном режиме. По изображению на пробах и выбираются оптимальные выдержки для каждой группы негативов.

Для того чтобы быстро и доброкачественно изготовить диафильм, составляют не только тематический план расположения кадров в диафильме, но и паспорт по выдержкам для каждого негатива. Этот паспорт составляют на основании просмотра изображений в предварительных пробах. Запись в паспорте величин выдержек производят в том порядке, в котором переснимаются негативы для диафильма.

ОСОБЕННОСТИ КОПИРОВАЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ЦВЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Позитив, отпечатанный с цветного негатива, не всегда правильно передает цвета объекта съемки. Цветоискажения зависят от цветопередачи объекта в негативе, свойств фотобумаги, спектрального состава источника света, применяемого при печати, и режима фотографической обработки. Искажения цветов в некоторой степени можно устранить в процессе печати.

Представим себе, что позитивное изображение, отпечатанное с цветного негатива, получилось избыточно окрашенным в желтый цвет, особенно заметный на белых деталях объекта. Такое искажение произошло оттого, что верхний (синечувствительный) эмульсионный слой фотобумаги по сравнению с двумя другими слоями позитивного материала оказался экспонированным сильнее. Вследствие этого в верхнем слое образовалось больше красителя (желтого), чем в двух других.

Избыточное экспонирование верхнего слоя могло произойти от следующих причин: а) синечувствительный слой у позитивного фотоматериала

обладал наибольшей светочувствительностью (фотобумага разбалансирована по светочувствительности); б) в негативе средний и нижний слои имели более плотное изображение, чем верхний слой; в) в спектральном составе печатающей лампы был избыток синих лучей.

Чтобы уменьшить количество света, действующего на верхний эмульсионный слой фотобумаги, для любого из трех случаев необходимо уменьшить количество синих лучей, чем и устраняется нарушение цветового баланса в изображении. Понизить активность синих лучей можно с помощью желтого светофильтра, установленного на пути светового пучка, идущего от печатающей лампы. Этот желтый светофильтр как бы добавляется к негативному изображению, состоящему из желтого красителя. В результате действие желтого изображения на светочувствительный слой фотобумаги оказывается уравновешенным по действию с двумя другими негативными изображениями. Плотность желтого светофильтра, называемого *к о р р е к т и р у ю щ и м*, должна быть такой, которой не хватает у желтого изображения в негативе для создания баланса в позитиве.

Причины возникновения цветоискажений в других эмульсионных слоях фотобумаги аналогичны с рассмотренными нами в отношении верхнего светочувствительного слоя.

Корректирующие светофильтры изготавливаются трех цветов (желтые, пурпурные и голубые). Делаются они в виде желатиновых пленок, окрашенных красителями. Для окрашивания желтых светофильтров пользуются тартрацином, для пурпурных — геранолом или фуксином, голубых — толудиновой синей.

Светофильтры изготавливаются комплектами по 11 или 20 штук, отличающихся друг от друга по плотности окраски. В каждой из этих групп самый плотный светофильтр называется 100%-ным, а самый слабый — 5%-ным.

При 20-штучном комплекте каждый светофильтр отличается от последующего по плотности на 5%. Такой комплект имеет следующий ряд: 5, 10, 15, 20% и т. д. до 100%.

В 11-штучном комплекте набор светофильтров состоит из 10, 20, 30% и т. д. до 100%, причем один из светофильтров имеет плотность 5%. Этот 5%-ный светофильтр предназначен для создания промежуточных плотностей. Если, например, необходим светофильтр с плотностью 15%, то пользуются двумя светофильтрами—5%+10%.

Процентное обозначение является условным и для каждого цвета самостоятельным. Одинаково обозначенные светофильтры, например 40%-ный желтый и 40%-ный голубой, имеют различную кратность для одного и того же фотоматериала.

Желатиновые окрашенные пленки в целях их сохранения заклеивают между двух плоскопараллельных стекол. На защитной бумажной обклейке обозначают процентную плотность светофильтра.

Корректирующие светофильтры производят разных размеров: 6×6, 9×9, 13×13 см. Эти светофильтры для удобства пользования помещают в

ящик (рис. 115). Помимо крупноформатных светофильтров в продаже имеются малоформатные пленочные светофильтры, предназначенные для укрепления на оправу объектива или помещения в специальную приставку.

Под действием света красители, которыми окрашены светофильтры, постепенно выцветают, и потому освещать их следует лишь в момент печати.

В целях облегчения пользования корректирующими светофильтрами принята всегда одна и та же система расположения и обозначения корректирующих светофильтров. Располагаются они в следующем порядке: желтый, пурпурный, голубой. Если в записи по корректировке негатива указаны следующие цифры: 30—15—00, то это означает, что при печати пользовались 30%-ным желтым и 15%-ным пурпурным светофильтрами; а голубой светофильтр не устанавливался. Если же запись имеет следующий ряд цифр: 00—55—20, то это значит, что негатив печатался с 55%-ным пурпурным и 20%-ным голубым светофильтрами, без желтого.

Копировальные станки и фотоувеличители для цветной печати отличаются от применяемых для обычной черно-белой печати тем, что имеют приспособление для установки в потоке света печатающей лампы корректирующих светофильтров. Это приспособление допускает одновременную установку четырех корректирующих светофильтров и позволяет легко заменять их в процессе печати.

Корректирующие светофильтры могут быть установлены в различных участках светового пучка, даваемого печатающей лампой фотоувеличителя, например между лампой и конденсором, между конденсором и негативом, между объективом и фотобумагой. Но корректирующие светофильтры, особенно пленочные, часто имеют различные механические повреждения и пятна. Для того чтобы эти дефекты не воспроизводились на фотоизображении, их лучше всего следует помещать между источником света и конденсором.

При укреплении пленочных светофильтров на оправе объектива, а также между объективом и фотобумагой происходит снижение резкости изображения и понижение насыщенности цвета.

На цветовоспроизведение в позитиве помимо всего прочего влияет спектральный состав света печатающей лампы. При колебании напряжения в электрической сети спектральный состав света лампы может меняться в значительных пределах. Поэтому почти обязательной деталью любого копировального станка или фотоувеличителя является стабилизатор напряжения.

Наиболее сложным и трудоемким процессом при печати позитива является **цветокорректирование**, т. е. подбор таких коррек-

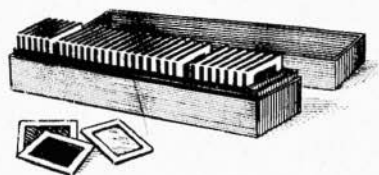


Рис. 115. Набор корректирующих светофильтров

рующих светофильтров, которые позволяют сбалансировать цветное негативное изображение с фотобумагой. Существует много приборов, позволяющих упростить технику прибора корректирующих светофильтров, но пока они или очень сложны и дороги, или настолько примитивны, что не обеспечивают должного качества изображения.

Наиболее распространен метод пробной печати. По этому способу с цветного негатива первоначально производят печать сюжетно важной части изображения без всякого светофильтра. После фотографической обработки пробный отпечаток рассматривают при дневном свете, устанавливают зрительно точность цветовоспроизведения, помещают в увеличителе предполагаемого необходимого светофильтр и делают второй пробный отпечаток. Если в первом пробном позитиве имеется излишний желтый тон, то требуется желтый корректирующий светофильтр, если же нужно устранить пурпурный тон, то применяют пурпурный светофильтр. При избытке голубого тона пользуются голубым светофильтром.

Следовательно, метод цветокорректировки основан на том, что избыточный тон в позитиве устраняется корректирующим светофильтром того же цвета (табл. 33).

Таблица 33

В позитивном изображении требуется ослабить	Избыточный цвет в позитивном изображении ослабляется тем больше, чем:	
	выше плотность светофильтров	ниже плотность светофильтров
желтый	желтого	пурпурного+голубого
пурпурный	пурпурного	желтого+голубого
голубой	голубого	желтого+пурпурного
синий	пурпурного+голубого	желтого
зеленый	желтого+голубого	пурпурного
красный	желтого+пурпурного	голубого

Цветоискажение, образованное двумя красителями, приводит к тому, что белая деталь изображения также окрашивается в определенный тон, например в синий.

Синий тон в позитиве появился вследствие избыточной экспозиции в среднем и нижнем эмульсионных слоях. Для создания баланса необходимо воспользоваться корректирующими светофильтрами, которые совпадают по окраске с красителями, образующими эти изображения. Причем плотность корректирующих светофильтров может быть различной: если в позитиве преобладает сине-фиолетовый тон, плотность пурпурного корректирующего светофильтра должна быть больше плотности голубого фильтра, и, наоборот, если преобладает сине-голубой тон, то плотнее должен быть голубой корректирующий светофильтр.

Для устранения красного тона пользуются комбинацией из желтого и пурпурного светофильтров, для ослабления зеленого тона — комбинацией из желтого и голубого светофильтров.

Исключается лишь одновременное применение корректирующих светофильтров трех цветов: желтого, пурпурного и голубого. В этом случае каждый из светофильтров повысит плотность соответствующего ему цветоделенного негативного изображения и лишь увеличит выдержку при печати. Причем если применить три корректирующих светофильтра, одинаковых по плотности, то цветоискажения в позитиве будут такими же, какими они были при печати без корректирующих светофильтров.

Печать проб продолжают до тех пор, пока не будет получено оптимальное позитивное изображение. Чтобы не забыть условий печати (комбинация светофильтров и выдержка), их записывают простым карандашом на оборотной стороне каждого отпечатка до его проявления.

Существенным недостатком этого способа является большая затрата времени и материалов, но пока этот способ дает наилучшие результаты.

Если фотограф уже знаком с фотографическими свойствами цветных негативов и фотобумаг, то первый пробный отпечаток делается сразу с какой-либо известной из опыта предыдущей работы комбинацией светофильтров. На основании этого пробного отпечатка и определяется оптимальный режим печати.

Следовательно, независимо от причин, вызвавших разбалансирование изображения в позитиве, с помощью корректирующего светофильтра (или двух светофильтров) повышают плотность того цветоделенного негативного изображения (или двух негативных изображений), которое для эмульсионных слоев данной фотобумаги оказалось слабее двух других (или одного). Корректирующие светофильтры уравнивают действие всех трех цветоделенных негативных изображений на данную фотобумагу и балансируют цветопередачу в позитиве.

Необходимо напомнить, что сбалансировать позитивное изображение не удастся, если нарушен баланс контрастности между слоями у любого из применяемых цветных фотоматериалов.

Вследствие того что цветные фотобумаги часто бывают неодинаковыми по своему цветовому балансу, целесообразно для всех фотобумаг, до практического их использования, подбирать компенсационный светофильтр. Этот светофильтр, состоящий из одного или двух различных по цвету корректирующих светофильтров, приводит все фотобумаги по цветопередаче к одному типу. В результате можно на нескольких различных по свойствам фотобумагах печатать один и тот же негатив с одними и теми же корректирующими светофильтрами.

Техника подбора компенсационного светофильтра такова: с черно-белого негатива (с бесцветной основой) на цветной фотобумаге печатается позитив, причем корректирующие светофильтры подбираются так, чтобы на цветной фотобумаге получить почти нормальный черно-белый отпечаток.

Все прочие условия обработки, т. е. накал лампы фотоувеличителя, режимы проявления, отбелики, фиксирования, промывки и т. п., должны быть такими же, как и при нормальном цветном процессе. Корректирующие светофильтры, обеспечившие получение на цветной фотобумаге черно-белого позитива, и будут составлять компенсационный светофильтр.

Для разных номеров эмульсии компенсационные светофильтры могут быть неодинаковыми. Эти светофильтры обычно указываются на упаковке цветной фотобумаги. Руководствуясь показателями компенсационного светофильтра, можно подобрать в магазине одинаковую по свойствам фотобумагу.

Следует указать, что компенсационные светофильтры, подобранные на фабрике фотобумаги, часто не совпадают со светофильтрами, подбираемыми в какой-либо фотолаборатории. Расхождение в показателях компенсационных светофильтров возникает из-за различия в технологических режимах обработки, которые имеются на фабрике фотобумаги и в фотолаборатории, где эта фотобумага используется.

При работе с компенсационными светофильтрами поступают следующим образом. Если негатив первоначально печатался с корректирующими светофильтрами 60—30—00 и компенсационным светофильтром 00—20—30, подобранным для данной фотобумаги, то при переводе печати на другую фотобумагу, требующую, например, компенсационный светофильтр 10—30—00, в фотоувеличителе заменяется лишь компенсационный светофильтр, а корректирующие светофильтры, т. е. 60—30—00, сохраняются прежними.

Для того чтобы подогнать разные фотобумаги не только по цветопередаче, но и по светочувствительности, во время подбора компенсационного светофильтра уравнивают фотобумагу по степени светочувствительности с помощью серых светофильтров, добавляя к цветным светофильтрам серые светофильтры различной плотности.

При нормальном режиме обработки и правильных компенсационных светофильтрах два отпечатка, сделанных на различных по своим свойствам фотобумагах, должны совпадать по цветопередаче и плотности.

На цветовоспроизведение в позитиве влияет величина выдержки при печати. Только правильная выдержка при печати обеспечивает полноценное цветное изображение. При недостаточной выдержке скорректированное изображение будет передавать цвета малонасыщенными, разбеленными. Избыточная выдержка также искажает цвета, изображение оказывается чрезмерно плотным, не имеет тонких переходов от светов к теням.

Поэтому помимо подбора корректирующих светофильтров для балансирования цветного изображения необходимо установить точную выдержку при печати. Продолжительность выдержки наиболее удобно определять путем изготовления ступенчатой пробы, подобной той, которую делают при черно-белой печати (стр. 245). Ступенчатую пробу печатают с цветного негатива без применения корректирующих светофильтров и обрабатывают с соблюдением нормального хода процесса.

Рассматривают ступенчатую пробу в подсушенном виде при дневном освещении или лампах дневного света, так как мокрая и рассматриваемая в свете ламп накаливания проба не позволяет правильно оценить цветовоспроизведение в позитиве.

Продолжительность выдержки, установленная по ступенчатой пробе, увеличивается с применением корректирующих светофильтров тем больше, чем плотнее окраска светофильтров. Каждый 50%-ный желтый корректирующий светофильтр требует повышения выдержки на 10%. Пурпурные и голубые корректирующие светофильтры приводят к значительно большему увеличению выдержки; так, 10%-ный пурпурный или голубой светофильтр удлинит исходную выдержку на 10%.

Помимо этого каждое защитное стекло корректирующего светофильтра, поглощая свет, увеличивает выдержку на 5%.

Устанавливая величину выдержки для печати позитива, учитывают первоначальную выдержку, определенную по выбранному на ступенчатой пробе изображению, и поглощение света применяемыми корректирующими светофильтрами. Существуют специальные таблицы для определения выдержек при печати, учитывающие действие корректирующих светофильтров и рассчитанные по правилам сложных процентов.

Следует обратить внимание, что в процессе проекционной печати при изменении масштаба изображения возникает необходимость дополнительной цветокорректировки. Корректирующие светофильтры, подобранные для одного масштаба изображения, часто оказываются неправильными при другом размере позитива. Для разных типов цветной фотобумаги поправки в корректирующих светофильтрах могут быть весьма существенными и отличными друг от друга.

Объясняется это тем, что цветная фотобумага состоит из трех различных по свойствам эмульсионных слоев, и поправка поэтому часто оказывается для каждого полива различной.

Для упрощения цветокорректировки и приобретения навыков в цветной печати целесообразно пробные отпечатки делать в определенной последовательности, например, как указано в табл. 34.

Следует указать, что всеми тремя группами светофильтров пользуются лишь в том случае, если печатают на неизвестной фотобумаге и с неизвестного по характеру негатива. Обычно одна из групп обеспечивает относительно правильную цветокорректировку. Исходя из позитивов, полученных при печати с помощью одной из групп корректирующих светофильтров, легко добиться хорошего изображения, постепенно снижая разрыв между плотностями светофильтров разных цветов. Полезно из позитивов, отпечатанных при смене светофильтров в определенной последовательности, составлять таблицы, по которым в дальнейшем легче корректировать печать с других негативов.

Таблица 34

Группа № 1		Группа № 2		Группа № 3	
Плотность фильтра (в ‰)		Плотность фильтра (в ‰)		Плотность фильтра (в ‰)	
Желтый	Пурпурный	Желтый	Голубой	Пурпурный	Голубой
—	—	—	—	—	—
25	—	25	—	25	—
50	—	50	—	50	—
75	—	75	—	75	—
100	—	100	—	100	—
—	—	—	—	—	—
—	25	—	25	—	25
—	50	—	50	—	50
—	75	—	75	—	75
—	100	—	100	—	100
25	25	25	25	25	25
25	50	25	50	25	50
25	75	25	75	25	75
25	100	25	100	25	100
50	25	50	25	50	25
50	50	50	50	50	50
50	75	50	75	50	75
50	100	50	100	50	100
75	25	75	25	75	25
75	50	75	50	75	50
75	75	75	75	75	75
75	100	75	100	75	100
100	25	100	25	100	25
100	50	100	50	100	50
100	75	100	75	100	75
100	100	100	100	100	100

ОБРАБОТКА ФОТОБУМАГ

Фотобумагу обрабатывают в горизонтальных ванночках, а при большом количестве — в вертикальных бачках.

Ванночки и бачки могут быть изготовлены из стекла, пластмассы, нержавеющей стали и из эмалированного железа. Предпочтительнее стеклянные или пластмассовые ванночки и бачки, так как в них легче обеспечить нужную чистоту. Ванночки для проявляющих растворов желательно иметь несколько больших размеров, чем формат фотобумаги, которая будет в них обрабатываться. Для фиксажных, отбеливающих растворов и воды ванночки должны быть в два-три раза больше формата фотобумаги. Чем выше борта у ванночки, тем она удобнее в работе. Каждая ванночка предназначена для какого-либо одного раствора.

Располагаются ванночки на столе по ходу ведения процесса. Количество раствора в каждой ванне должно быть достаточным для свободного покрытия листа фотобумаги; чем больше будет раствора, тем стабильнее будет режим обработки.

Все звенья процесса обработки фотобумаги целесообразно выполнять при одной и той же температуре.

Оптимальное время проявления бромосеребряных фотобумаг 2,5—3 мин., йодосеребряных и хлоросеребряных—1—2 мин., цветных—3—4 мин., самотонирующихся в процессе проявления фотобумаги—от 2 до 15 мин. За это время в нормальном по составу растворе фотоотпечаток успевает полностью проявиться. Исправить ошибку в выдержке, допущенную при печати, путем изменения продолжительности проявления почти невозможно. Обычно эти попытки приводят к изменению тона изображения в фотоотпечатке. При недодержке и длительном проявлении чаще всего получаются желтовато-серые изображения, а при передержке и коротком проявлении — вялые и зеленоватые. На цветных фотобумагах нарушение правильного режима в выдержке или проявлении приводит к значительным цветоискажениям. Для того чтобы получить высококачественный фотоотпечаток по проработке деталей и по тону, нужна не только правильная выдержка при печати, но и полное проявление отпечатка.

Погружать фотобумаги в проявитель необходимо достаточно быстро, плавным толчком вдоль ванночки, так, чтобы фотобумага мгновенно оказывалась на дне ванночки.

Опущенная в проявитель фотобумага вначале имеет склонность сворачиваться в сторону эмульсионного слоя, поэтому ее следует придерживать за края с помощью пинцета. (Точки прижима бумаги необходимо менять во избежание образования белых пятен в местах прижима.)

При быстром погружении на поверхности фотобумаги могут появиться мелкие пузырьки воздуха, которые мешают нормальному ходу проявления в этих местах. Их необходимо смыть, покачивая энергично ванночку с раствором. Пузырьки хорошо устраняются, если немедленно после погружения

фотоотпечаток перевернуть эмульсией вниз. Фотобумагу не следует вынимать из раствора в начале проявления, так как при этом возможно образование вуали. Черно-белые фотоотпечатки можно рассматривать у фонаря лишь в конце проявления, при этом нужно учитывать, что изображение при красном свете будет казаться много плотнее и контрастнее, чем оно окажется при белом освещении.

Фотобумагу можно проявлять в одной ванночке по несколько отпечатков одновременно. В этом случае фотоотпечатки погружаются в проявитель один за другим, каждый последующий — под предыдущий отпечаток. Одновременно ванночка с раствором энергично покачивается. Нельзя допускать, чтобы отпечатки в растворе плотно прилегали друг к другу. По окончании обработки отпечатки вынимаются из ванночки в той же последовательности, в какой они погружались в раствор, т. е. опущенные в раствор первыми, первыми из него и вынимаются.

Изображение на фотобумаге появляется через несколько секунд после начала проявления. Сначала появляются темные детали, а затем и более светлые. Почернение деталей идет быстро и достигает через определенный отрезок времени полной силы для каждого типа фотобумаги. Более продолжительное проявление вызывает лишь образование вуали.

Если часть изображения проявляется более энергично, чем следует, то проявление можно затормозить путем промывки водой энергично проявляющегося участка фотобумаги. Наоборот, если какая-либо часть изображения проявляется медленнее, чем нужно, то эту часть фотобумаги обрабатывают ватным тампоном, смоченным в концентрированном растворе проявителя. При работе тампоном его нужно смочить и затем слегка отжать, чтобы излишек проявителя не растекался по всей поверхности фотобумаги. Однако возможности исправления погрешностей негатива путем затормаживания или допроявления отдельных участков изображения в позитиве крайне ограничены. Плотности сильно передержанных или недодержанных деталей объекта не смогут быть исправлены путем дополнительной обработки отдельных участков фотобумаги. Кроме того, эти исправления возможны лишь для такой фотобумаги, продолжительность проявления которой не менее 2,5—3 мин.

Проявляя фотобумагу, необходимо следить за чистотой рук, так как прикосновение к бумаге пальцев, загрязненных фиксажем, приводит к появлению неудалимых пятен на изображении.

Когда требуется получить большое количество одинаковых по плотности и контрасту изображений, можно сделать следующее: первый пробный фотоотпечаток, отвечающий всем требованиям, после проявления погружают в останавливающий кислый раствор и без фиксирования помещают рядом с ванной, где производится проявление. Во время обработки всех последующих фотоотпечатков их сравнивают с контрольным и добиваются стандартных позитивных изображений путем регулирования времени проявления. Значительно лучших результатов добиваются в том слу-

чае, если вся фотобумага обрабатывается строго одинаковое время в достаточно большом объеме проявителя в ванночке.

Пользование при работе бачками не только обеспечивает стандартность обработки большого количества снимков, но и оберегает изображение от появления пятен, полос и других дефектов. Особенно это важно при обработке цветной фотобумаги, где весь процесс занимает длительное время.

Конструкций бачков для проявления существует очень много. В одних экспонированная фотобумага укладывается в рамки из пластмассы, а затем вся рамка погружается поочередно из одного раствора в другой. В других пользуются пластмассовыми пластинками, имеющими по углам ножки высотой 4—5 мм. Экспонированную фотобумагу эмульсионным слоем наружу укладывают на гладкую поверхность пластинки, затем на фотоотпечаток ставят следующую пластинку так, чтобы ножки ее по углам прижили фотобумагу. На эту пластинку укладывают следующий отпечаток и так продолжают до тех пор, пока все отпечатки не окажутся уложенными в один общий пакет или не будут израсходованы все пластмассовые пластинки. Весь этот пакет пластинок и фотобумаги скрепляют с помощью резинового кольца или каких-либо планок и погружают первоначально в проявитель, а затем и в другие растворы.

В процессе обработки фотобумаги в бачках рамки следует непрерывно покачивать.

Бачки дольше сохраняют температуру раствора, и в них легко осуществить душевую водную промывку, полезную при обработке черно-белой фотобумаги и совершенно необходимую для цветной фотобумаги.

Фотобумагу большого размера, которая не уместится в ванночки, можно обрабатывать с помощью губки или ватного тампона. Экспонированную фотобумагу предварительно замачивают в чистой воде, после чего накладывают на какую-либо гладкую поверхность, например лист пластмассы, целлулоида или фанеры, по размеру равную или несколько большую, чем фотоотпечаток. Затем губкой или ватыным тампоном, обильно смоченным в разбавленном проявителе, осторожно протирают эмульсионный слой до тех пор, пока не будет получено полноценное фотографическое изображение. Прикосновение к эмульсионному слою должно быть легким и равномерным, чтобы не повредить желатиновый слой. Промывка, фиксирование и прочие процессы ведутся на том же листе, но другими губками или ватыными тампонами.

На качество фотографического изображения и на сохранность его на фотобумаге в большей мере, чем при обработке негативных фотоматериалов, влияют последующие процессы, особенно фиксирование, так как обнаружить полноту фиксирования на фотобумаге без специального химического анализа невозможно. Поэтому часто пользуются двухваннным способом фиксирования. Этот способ не только обеспечивает лучшее фиксирование, но и дает экономию химикатов на 30—50%. Осуществляется такое фиксирование различными методами. Например, можно разместить две

ванны друг над другом. Удобно, если верхняя ванна имеет кран, через который можно слить раствор из этой ванны в нижнюю.

Первоначально фотобумагу обрабатывают в течение 3—5 мин. в нижней ванне, а затем фотоотпечатки вынимают из этой ванны, дают раствору с них стечь и погружают их на 3—5 мин. во второй раствор. Во время всей обработки фотоотпечатки из нижней ванны перекалываются в верхнюю. После того как в 1 л фиксажа второй ванны обработано свыше 50—70 фотоотпечатков размером 9×12 см, его переливают в нижнюю ванну, а в верхнюю заливают свежий раствор. Обработанный фиксаж из нижней ванны сливают в сборник, где осаждают металлическое серебро.

Двухрастворная обработка фотоматериала целесообразна и для других звеньев процесса, например для водной промывки или для отбеливающей ванны при обработке цветной фотобумаги.

Чем толще подложка фотобумаги, тем продолжительнее должна быть окончательная водная промывка отпечатков: если тонкая фотобумага в проточной воде промывается около 30 мин., то бумага на картонной подложке — не менее 60 мин.

Определить конец промывки отпечатков можно при помощи щелочного раствора марганцовокислого калия (0,1 г марганцовокислого калия и 1 г едкого натра, растворенные в 500 мл воды). Для этого с отпечатка собирают несколько капель воды в пробирку с контрольным раствором. Если раствор в пробирке примет розовую окраску, отпечаток промыт хорошо, если же раствор будет иметь зеленовато-бурый цвет, отпечаток промыт не полностью.

Быстрое удаление тиосульфата натрия из отпечатков достигается путем обработки фотобумаги раствором следующего состава:

Перекись водорода	125 мл
Аммиак (3%-ный водный раствор)	100 мл
Вода	до 1 л

До погружения отпечатка в этот раствор (на 5—6 мин.) фотобумагу предварительно подвергают кратковременной, но энергичной водной промывке.

В 1 л разрушителя тиосульфата натрия можно обработать около 60—70 отпечатков размером 9×12 см. Раствор плохо сохраняется, поэтому его готовят непосредственно перед употреблением. Хранить раствор нужно только в открытом сосуде.

После обработки отпечатка в разрушителе тиосульфата натрия фотобумагу промывают в течение 10—15 мин. В случае возникновения окраски белых участков фотографического изображения отпечаток следует подвергнуть (до окончательной промывки) 2-минутной обработке в 1%-ном растворе уксусной кислоты.

Перевоорачивая в ванне фотобумагу или перенося ее из одного раствора в другой, необходимо следить за тем, чтобы бумага не переламывалась, так как при переломах на изображении возникают полосы и даже отслаивание эмульсии.

Тонирование позитивных изображений. Черно-белые позитивы с помощью дополнительной обработки можно окрасить в какой-либо цвет, например коричневый, зеленый, красный, синий и др. Этот дополнительный процесс называют **т о н и р о в а н и е м**, или **в и р и р о в а н и е м**.

Тонирование черно-белых позитивов осуществляют несколькими способами, простейшие из них следующие: а) осернение; б) обработка позитивного изображения солями металлов; в) протравливание серебряного изображения с последующей обработкой красителем.

Характер окраски позитива, получаемый путем тонирования одним и тем же раствором, зависит от свойств фотобумаги, степени экспонирования и режима фотографической обработки.

Позитивы, предназначенные для тонирования, должны быть нормально экспонированы, проявлены, отфиксированы и промыты. Нарушение режима в любой из этих операций приводит к недоброкачественному окрашиванию, а иногда и к пятнам на изображении. Некоторые тонирующие растворы усиливают изображение; в этом случае правильно экспонированные позитивы немного недопроявляются; другие тонирующие растворы ослабляют изображение, поэтому позитив, предназначенный для тонирования, в этом случае должен иметь несколько повышенную плотность.

Окрашивание позитива в одном растворе называют **п р я м ы м т о н и р о в а н и е м**. Если позитив первоначально отбеливают, а затем окрашивают, такой процесс называют **к о с в е н н ы м т о н и р о в а н и е м**.

Осернение позволяет окрасить позитив в шоколадно-коричневые тона. Изображения, получаемые путем осернения, так же хорошо сохраняются, как и обычные черно-белые позитивы.

Для того чтобы окрасить отпечаток, позитив первоначально обрабатывают в отбеливающем растворе следующего состава:

Красная кровяная соль	30 г
Бромистый калий	10 г
Вода	до 1 л

Этот раствор хорошо сохраняется в закупоренном виде в коричневом сосуде и может быть многократно использован.

Мокрые фотоотпечатки погружают в отбеливающий раствор и обрабатывают в нем до тех пор, пока все изображение не исчезнет или не станет слабым и желто-коричневым по окраске.

В процессе отбеливания красная кровяная соль, действуя на металлическое серебро, из которого состоит позитивное изображение, образует

железистосинеродистое серебро, которое, реагируя с бромистым калием, имеющимся в растворе, переходит в бромистое серебро.

Обычно процесс отбеливания продолжается около 1 мин. Более длительная обработка никаких преимуществ или дефектов не дает. Одновременно можно отбеливать несколько позитивов, необходимо лишь непрерывно их перекладывать, чтобы избежать склеивания. В целях сохранения отбеливающего раствора процесс ведут при слабом белом освещении. Ванночки, в которых производят отбеливание, должны быть из стекла или пластмассы.

Отбеленный позитив подвергают водной промывке до тех пор, пока не исчезнет желтая окраска желатинового слоя. Затем отпечаток обрабатывают в следующем растворе:

Сернистый натрий	3 г
Сульфит натрия	5 г
Вода	до 100 мл

Окрашивание в этом растворе происходит очень быстро, и от увеличения времени обработки отпечатка тон изображения не изменяется.

В этом растворе бромистое серебро, из которого состоит отбеленное изображение, при взаимодействии с сернистым натрием переходит в сернистое серебро, имеющее коричневый цвет.

После окрашивания следует длительная промывка отпечатка в проточной воде (10—20 мин.). Тон изображения зависит от свойств фотобумаг: на некоторых из них изображение окрашивается в рыжеватый тон. Для обработки таких фотобумаг можно воспользоваться способом с предварительным осернением, обеспечивающим глубокий коричневый тон изображения.

Применяя этот способ тонирования, черно-белый отпечаток первоначально обрабатывают в 1%-ном растворе сернистого натрия. Затем отпечаток споласкивают водой и переносят в отбеливающий раствор того же состава, что и для первого способа. В этом растворе отпечаток выдерживается 1—2 мин., причем изображение не исчезает, как обычно, а лишь немного ослабляется и окрашивается. После этой ванны отпечаток коротко промывается водой и вновь переносится в раствор с сернистым натрием, в котором изображение приобретает коричневую окраску.

Для окрашивания пользуются тем же раствором сернистого натрия, в котором отпечаток обрабатывался до отбеливания. После осернения позитив хорошо промывается водой.

Тонирование солями железа позволяет получить изображение синего и голубого тона. При тонировании в желатиновом слое образуется берлинская лазурь, создающая окраску изображения. Берлинская лазурь под действием света способна выцветать, и потому отпечатки, окрашенные солями железа, следует оберегать от прямого солнечного света.

Позитивы, предназначенные для окрашивания в синие тона, должны иметь несколько меньшую плотность, чем обычные черно-белые отпечатки,

так как этот тонирующий раствор усиливает изображение. Наилучшие результаты получаются в случае, если отпечаток непосредственно после обработки, т. е. проявления, фиксирования и тщательной промывки, но без сушки, подвергается процессу тонирования.

Для тонирования можно воспользоваться следующим рецептом:

Раствор А

Железоаммиачные квасцы	1,5 г
Вода	до 100 мл

Раствор Б

Красная кровяная соль	1 г
Вода	до 100 мл

Рабочий раствор состоит из 50 мл раствора А, 5 мл соляной кислоты и 50 мл раствора Б.

Фотоотпечаток погружается в рабочий раствор и обрабатывается в нем до требуемого тона. Через несколько секунд пребывания отпечатка в растворе изображение начинает окрашиваться в слабо-голубой тон. По мере увеличения продолжительности обработки изображения интенсивность его окраски повышается.

Раствор с квасцами составляется на холодной воде. Рабочий раствор сохраняется плохо, и поэтому его составляют непосредственно перед употреблением.

Степень окраски изображения зависит от продолжительности нахождения отпечатка в тонирующем растворе; при достижении должного тона позитив коротко промывается в воде и переносится в кислый фиксаж, например, следующего состава:

Тиосульфат натрия	5 г
Борная кислота	1 г
Вода	до 1 л

Фиксирование продолжается 3—5 мин., после чего отпечаток промывается не дольше 5—10 мин. в проточной воде. Длительное фиксирование и промывка ослабляют степень окраски. Перед сушкой с отпечатка следует удалить капли воды, чтобы избежать появления пятен.

Тонирование солями свинца позволяет окрасить изображение в красно-коричневый, зеленый и синий тона, в зависимости от состава раствора, примененного для второй ванны.

В процессе тонирования происходит некоторое усиление изображения, поэтому отпечаток должен быть немного слабее нормального. Процесс тонирования ведут в двух растворах. Первоначально позитив отбеливают в следующем растворе:

Азотнокислый свинец	1,5 г
Красная кровяная соль	1 г
Азотная кислота	2 капли
Вода дистиллированная	до 100 мл

Этот раствор хорошо сохраняется и может быть многократно использован.

Хорошо промытый отпечаток обрабатывают в отбеливающем растворе до тех пор, пока изображение полностью не исчезнет, обычно на это требуется около 5 мин. После того как позитив полностью отбелен, его вынимают из раствора, дают стечь каплям раствора и, не промывая в воде, погружают в кислый раствор, состоящий из 1 мл азотной кислоты в 1 л воды.

При обработке позитива кислый раствор меняют каждые 2—3 мин. три-четыре раза. За обработкой в кислой ванне следует 20—30-минутная водная промывка, которая ведется до тех пор, пока не исчезнет желтоватая окраска изображения.

Для окраски в красно-коричневый тон отпечаток обрабатывают в следующем растворе:

Сернистая медь	5 г
Азотная кислота	4 капли
Вода	до 100 мл

Получив нужный тон окраски, позитив промывают водой.

Зеленый тон получается в случае, если отбеленный и хорошо промытый отпечаток обрабатывают в растворе следующего состава:

Железоаммиачные квасцы	1 г
Двуххромовокислый калий	0,5 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	до 100 мл

Для удаления желтого налета на окрашенном изображении отпечаток обрабатывают в растворе азотной или соляной кислоты (3—5 мл кислоты на 1 л воды), затем коротко промывают и сушат.

Изображение окрашивается в синий тон при обработке отпечатка в следующем растворе:

Железоаммиачные квасцы	2 г
Бромистый калий	1,2 г
Азотная кислота	2 капли
Вода	до 100 мл

Если на изображении остается желтый налет, отпечаток обрабатывают в растворе азотной или соляной кислоты (3—5 мл кислоты на 1 л воды), затем отпечаток коротко промывают и сушат.

Тонирование солями меди дает возможность окрасить изображение в красно-коричневые тона. В отличие от отпечатков, окрашенных солями железа, эти тона хорошо сохраняются на свету.

Позитивы, предназначенные для окрашивания, должны иметь нормальную или слегка повышенную плотность изображения, так как в процессе тонирования изображение не только не усиливается, но даже немного ослабляется. Вследствие того что растворы меди способны окрашивать света, изображение должно быть без вуали и иметь несколько повышенный контраст.

Хорошо промытый отпечаток обрабатывают в растворе следующего состава:

Щавелевокислый аммоний	16 г
Сернокислая медь	5 г
Красная кровяная соль	4 г
Поташ	4 г
Вода	до 1 л

При составлении этого раствора может появиться осадок, исчезающий после добавления к раствору нескольких капель аммиака. Правильно составленный раствор имеет сине-зеленую окраску и готовится непосредственно перед употреблением. Растворы, бывшие в работе, вторично не используются.

Продолжительность обработки отпечатков 10—15 мин., причем процесс может быть прерван в любой момент при достижении нужного тона окраски путем тщательной промывки отпечатка в воде. В целях большей сохранности изображения и повышения чистоты тона отпечаток обрабатывают в 5%-ном растворе тиосульфата натрия и вновь промывают водой.

В процессе тонирования изображения солями меди в желатиновом слое отпечатка образуется железистосинеродистая медь красно-коричневого цвета.

Протравное тонирование основано на том, что металлическое серебро, из которого состоит изображение, приобретает способность под действием протравных растворов удерживать на своей поверхности определенные органические красители и тем самым создавать цветовой тон. Важным свойством такого тонирования является то, что красители окрашивают изображение в зависимости от количества серебра на том или ином участке изображения. Особенно эффектно протравное тонирование для диапозитивов.

Протравное тонирование складывается из следующих операций: а) обработка позитива в протравном растворе; б) промывка в воде; в) окрашивание; г) водная промывка; д) осветление; е) окончательная водная промывка.

Из многочисленных рецептов для составления протравных растворов приведем раствор с роданистым аммонием:

Серниокислая медь	5 г
Лимоннокислый калий	50 г
Уксусная кислота (ледяная)	20 мл
Роданистый аммоний	20 г
Вода	до 1 л

Составляя этот раствор, необходимо первоначально растворить серниокислую медь в 150 мл теплой воды. После того как серниокислая медь полностью растворилась, вводят лимоннокислый калий и уксусную кислоту. Отдельно в остальном количестве воды растворяют роданистый аммоний и небольшими порциями приливают его к первому раствору. Слив оба раствора в сосуд, доводят объем до 1 л.

Правильно составленный раствор пригоден для многократного применения и хорошо сохраняется.

Позитив в этом растворе обрабатывают 20—40 сек., причем в изображении почти никаких заметных на глаз перемен не происходит. Для того чтобы протравной раствор действовал равномерно на все изображение, позитивы обрабатывают по одному и ванночку энергично покачивают.

Окрашивание позитивов ведется в следующем растворе:

Краситель	0,5г
Уксусная кислота	1 мл
Вода	до 100 мл

В зависимости от нужного тона применяют следующие красители: с и н и й тон — основной бирюзовый, основной темно-синий «2К» или метиленовый голубой;

к о р и ч н е в ы й тон — основной коричневый (бисмарк коричневый);

к р а с н ы й тон — сафранин, фуксин (основной), родамин «С» или «Б»;

з е л е н ы й тон — бриллиантовая зелень;

о р а н ж е в ы й тон — аурамин или хризоидин;

ф и о л е т о в ы й тон — метилфиолетовый краситель.

Любой из окрашивающих растворов хорошо сохраняется.

Промытый позитив укладывают на горизонтально расположенное чистое стекло, осушивают пропускной бумагой или полотняной тканью и обрабатывают ватным тампоном, смоченным в том растворе красителя, который необходим для получения нужного цвета. Для удобства работы раствор красителя можно разбавить водой: в этом случае изменится лишь продолжительность окрашивания, которая может длиться от нескольких секунд до 2 мин.

Изображение, обработанное в окрашивающем растворе без расчета времени обработки, иногда приобретает неправильный тон или покрывается пятнами. Поэтому продолжительность обработки в этом растворе устанавливается только по пробе, прошедшей все операции тонирования.

Окрашенный отпечаток промывается 5—10 мин. и переносится в следующий осветляющий раствор:

Соляная кислота 3 мл
Вода до 100 мл

Продолжительность обработки в осветляющем растворе зависит от концентрации окрашивающего раствора и может колебаться от 1 до 3 мин.

После осветляющей ванны позитив промывается водой 3—5 мин. Если окрашивающая ванна содержит хризоидин, то промывка должна быть 20—30 мин. При окраске светов изображения позитив промывают в слабо подкисленной воде. С промытого позитива удаляют капли воды и затем его сушат. Окончательный тон изображения позитив принимает только после полного высыхания.

ТЕХНИКА ОБРАБОТКИ ОБРАТИМЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Черно-белая обратимая фотопленка после съемки подвергается следующей обработке (табл. 35).

Таблица 35

№ п/п	Наименование операции	Продолжительность операции (в мин.)	Температура (в градусах)
1	Первое проявление	12	19±1
2	Промывка	5—10	16—20
3	Отбеливание	5—7	19±1
4	Промывка	8—10	16—20
5	Осветление	7	19±1
6	Промывка	6—7	16—20
7	Засветка лампой накаливания в 75 вт на расстоянии 1—2 м	5—10	
8	Второе проявление	6—8	19±1
9	Промывка	1	16—20
10	Фиксирование	5—6	16—20
11	Промывка	15—20	16—20
12	Сушка	—	Не выше 30

Рецепт проявителя для первого проявления

Метол	2 г
Гидрохинон	14 г
Сульфит натрия б/в	25 г
Бромистый калий	2 г
Роданистый калий	2,5 г
Едкий натр	2 г
Поташ	40 г
Сульфат натрия	10 г
Вода	до 1 л

Рецепт проявителя для второго проявления

Метол	5 г
Гидрохинон	6 г
Сульфит натрия б/в	40 г
Поташ	40 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

Рецепт отбеливающего раствора

Двуххромовокислый калий	5 г
Серная кислота концентрированная	5 мл
Вода	до 1 л

Рецепт осветляющего раствора

Сульфит натрия б/в	50 г
Вода	до 1 л

Рецепт фиксирующего раствора

Тиосульфат натрия	200 г
Метабисульфит калия	40 г
Вода	до 1 л

Помимо режимов и рецептов, рекомендованных фабрикой, изготовляющей обратимые фотоматериалы, существует очень много упрощенных процессов, одни из которых сокращают продолжительность обработки, другие позволяют более экономно расходовать химикаты. Замена растворов, так же как и режимов обработки, в принципе возможна, следует лишь предварительно проверить их на обрабатываемом типе фотопленки.

Цветная обратимая фотопленка может обрабатываться по следующей схеме (табл. 36).

Т а б л и ц а 36

№ п/п	Наименование операции	Продолжительность операции (в мин.)		Температура раствора (в град.)
		Отечест- венная	„Агфа“	
1	Черно-белое прояв- ление	35	32	18±1
2	Промывка	30	25	Не выше 16
3	Засветка лампой на- каливания в 500 вт на расстоя- нии 75 см	5	5	
4	Цветное проявление	11	10	18±1
5	Промывка	30	25	Не выше 16
6	Дубление	—	3	18—20
7	Промывка	—	5	Не выше 16
8	Отбеливание	5	5	Не выше 18
9	Промывка	5	5	Не выше 16
10	Фиксирование . . .	5	5	Не выше 18
11	Промывка	15—20	15—20	Не выше 16
12	Сушка	—	—	Не выше 30

Рецепт для черно-белого проявления

Сульфит натрия б/в	50—60 г
Амидол	5—6 г
Бромистый калий	1—2 г
Вода	до 1 л

Для цветного проявления пользуются раствором, применяемым для обработки негативной фотопленки (стр. 225).

Рецепт дубящего раствора

Поваренная соль химически чистая	100 г
Формалин (30%-ный)	40 мл
Вода	до 1 л

Рецепты отбеливающего раствора

Фосфорнокислый калий однозамещенный . . .	5,8 г
Фосфорнокислый натрий двузамещенный . . .	4,3 г
Красная кровяная соль	100 г
Вода	до 1 л

или

Красная кровяная соль	100 г
Бромистый калий	15 г
Вода	до 1 л

Рецепты фиксирующего раствора

Тиосульфат натрия	200 г
Вода	до 1 л

или

Тиосульфат натрия	120 г
Хлористый аммоний	80 г
Вода	до 1 л

Процессы обработки реверсивной фотобумаги показаны в табл. 37.

Таблица 37

№ п/п	Наименование операции	Продолжительность операции (в мин.)	Температура (в град.)
1	Проявление	2	21—22
2	Промывка	1	16—20
3	Отбеливание	1	18—20
4	Промывка	1	16—20
5	Осветление	1	18—20
6	Промывка	1	16—20
7	Тонирование	1	18—20
8	Промывка	5—10	16—20
9	Сушка	—	Не выше 30

Рецепт проявляющего раствора

Гидрохинон	40 г
Сульфит натрия б/в	80 г
Едкое кали	52 г
Бромистый калий	6 г
Вода	до 1 л

Перед работой раствор вдвое разбавляется водой.

Рецепт отбеливающего раствора

Двухромовокислый калий	20 г
Серная кислота концентрированная	40 мл
Вода	до 1 л

Рецепт осветляющего раствора

Сульфит натрия б/в	100 г
Вода	до 1 л

Рецепт тонирующего раствора

Сернистый натрий	10 г
Вода	до 1 л

Перед работой раствор вдвое разбавляется водой.

Экспозиционные ошибки, допущенные при съемке на любых обратимых фотоматериалах, в некоторой мере можно исправить изменением продолжительности проявления, например путем сокращения первого проявления для передержанных снимков или, наоборот, удлиняя время первого проявления при недодержанных снимках. Для исправления передержанных снимков полезно не только изменять продолжительность проявления, но и добавлять в проявляющий раствор бромистый калий. Режим и рецептуру в каждом конкретном случае устанавливают по обработанной пробе.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Сушка фотоматериалов. Фотографический материал после мокрой обработки подвергается сушке. Сущность процесса заключается в испарении воды из эмульсионного слоя фотоматериала и подложки фотобумаги.

Сушку можно проводить различными способами: в обычных комнатных условиях, в специальных сушильных шкафах, на глянцевалях станках и т. д.

При сушке основным фактором, определяющим скорость процесса, является состояние воздуха. Чем суше воздух и чем быстрее он перемещается у поверхности фотоматериала, тем энергичнее идет процесс высушивания. Нельзя также сушить фотоматериалы на сквозняке, так как в

этом случае пыль, поднимаемая потоком воздуха, может попасть на мокрый эмульсионный слой и прочно укрепиться на нем.

Температура воздуха не должна быть выше 24—25°. При более высокой температуре возможно плавление желатинового слоя. Задубленные фотоматериалы можно сушить при 30—40°. Сушку следует проводить при ровной температуре; при переносе фотоматериала во время сушки из холодного помещения в теплое, и наоборот, могут появиться полосы, которые удалить нельзя.

Сушка ускоряется, если на фотоматериал направить с помощью вентилятора нагретый воздух. Однако при этом следует учитывать, что вентилятор может поднять пыль, имеющуюся в помещении, и направить ее на эмульсионный слой. Укрепившаяся на негативе пыль при печати позитива даст на изображении многочисленные белые точки.

Чтобы избежать этого, желательно пользоваться специальными сушильными шкафами (рис. 116), в которые воздух попадает через фильтр, представляющий собой деревянную рамку, обтянутую с обеих сторон мелкой металлической сеткой. Внутри рамка заполняется металлической стружкой или мелкими фарфоровыми осколками, смоченными машинным маслом. Воздух, проходя через фильтр, оставляет частички пыли на смоченной маслом стружке и отлично очищается. Такой фильтр может служить около года. Чистка фильтра производится путем промывки заполненной рамки в бензине или керосине с последующим погружением ее в машинное масло.

Спирт обладает способностью поглощать воду, которой насыщен эмульсионный слой, и поэтому погружение фотоматериала в 70—80 %-ный спирт на 5—6 мин. значительно ускоряет процесс сушки. Не следует пользоваться неразбавленным спиртом, так как иногда фотографическое изображение от этого мутнеет или на нем появляется сине-белый налет. Восстановление спирта, т. е. удаление из него поглощенной воды, можно производить путем добавления к нему сернокислого кальция (обезвоженный гипс), который, взаимодействуя с водой, образует нерастворимый осадок. После фильтрования спирт вновь пригоден для работы.

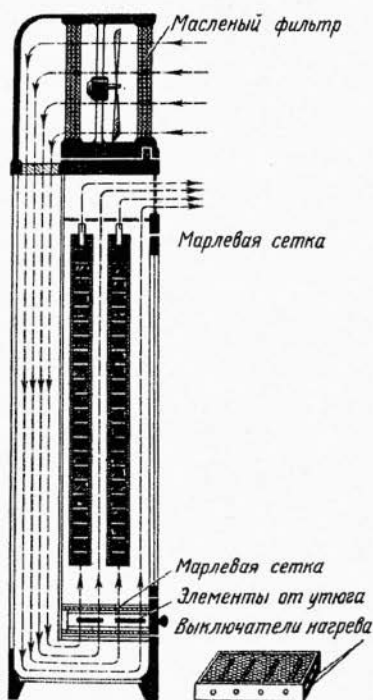


Рис. 116. Шкаф для сушки фотоматериалов

Фотопленку, особенно цветную, сушить спиртом не следует, так как спирт коробит гибкую подложку и растворяет красители.

В целях более быстрой и равномерной сушки влагу следует удалять с обеих сторон фотоматериала путем осторожной протирки ватными тампонами или резиновыми губками (резина должна быть мягкая и гладкая). Энергичная, быстрая сушка обычно увеличивает плотность и контраст фотографического изображения.

Фотопленки для сушки можно укреплять с помощью зажимов, фотопластинки помещать на станке (рис. 117) или около какой-нибудь опоры (стены, шкафа и т. д.).

Фотобумагу хорошо сушить на марлевых сетках, которые следует устанавливать с наклоном, чтобы вода могла быстро стекать с отпечатков. Еще лучше сушить фотоотпечатки в подвешенном состоянии, но не следует сушить фотобумагу на солнце или вблизи нагревательных приборов, так как в этом случае высыхание эмульсии и подложки происходит неравномерно и отпечатки сильно коробятся.

В процессе сушки можно повысить гляцевитость фотоотпечатков, сделанных на глянцевых фотобумагах. Глянцевание производится несколькими способами.

Приведем наиболее распространенные из них.

Хорошо промытое зеркальное стекло смачивается бычьей желчью. Для этого обычную бычью желчь разводят водой в отношении 1 : 5 и для предохранения раствора от порчи к нему добавляют небольшое количество формалина. Хорошо промытый отпечаток накладывается эмульсионным слоем на смоченное стекло, прикрывается сверху чистой тканью и при помощи резинового валика плотно прикатывается к стеклу (рис. 118).

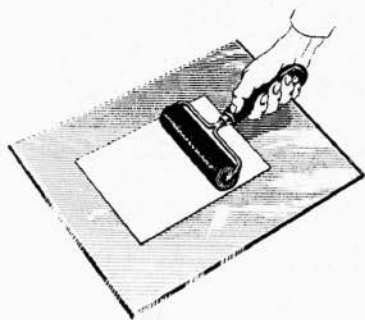


Рис. 118. Прикатывание отпечатка к стеклу для гляцевания

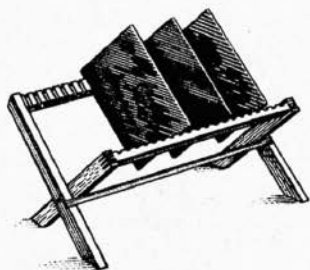


Рис. 117. Станок для сушки фотопластинок

Следует помнить, что наличие воздушных пузырьков или каких-либо соринки между эмульсионным слоем и стеклом приводит к появлению матовых пятен и точек.

Прикатанные отпечатки в комнатной температуре сушатся 10—12 часов. В специальных сушильных шкафах с подогревом воздуха сушка происходит значительно быстрее. Высохшие фотографические отпечатки сами отделяются от стекла (иногда, чтобы отделить

отпечаток от стеклянной поверхности, нужно поддеть лезвием бритвы один из его углов).

В тех случаях, когда отпечатки прочно приклеиваются к стеклу, их следует предварительно размочить водой, а затем осторожно снять и вновь прикатать к стеклу. Стекло с отпечатками, пока они не высохли, нельзя переворачивать, так как в этом случае на изображении появится матовая полоса, соответствующая двум стадиям сушки.

Можно отглянцевать отпечатки и таким способом: хорошо отмытое стекло дополнительно промывается спиртом или бензином, а затем тщательно полируется тальком. Чем лучше будет отполирована поверхность стекла, тем больше гарантия, что отпечатки получат наилучший глянец и не пристанут к стеклу. Если вместо стекла применить чистый лист целлулоида, полировать его тальком не нужно. Затем так же, как это описано в предыдущем способе, производятся накат отпечатков и их сушка.

При многократном использовании одного и того же листа целлулоида его поверхность теряет необходимую ровность и отпечаток, накатанный на такой целлулоид, делается рыбым.

Быстрая сушка с одновременным глянцеванием осуществляется и при помощи специальных станков. Для этого отпечатки дубятся в 3 %-ном растворе формалина, а затем накладываются на лист хромированной стали. Этот лист с отпечатками закладывается в станок и прикрывается матерчатой крышкой. Электрическая печь, помещающаяся внутри станка, нагревая лист до 70—80°, обеспечивает быструю сушку и глянцевание отпечатков.

ИСПРАВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Если полученное фотографическое изображение неудовлетворительно по плотности и контрасту, его можно улучшить с помощью процессов **ослабления** или **усиления**.

Путем **ослабления** можно уменьшить чрезмерную плотность всего изображения; снизить почернения ярко освещенных деталей; устранить вуаль; в какой-то мере изменить контраст изображения.

Процесс **усиления** позволяет повысить общую плотность изображения; более четко выявить слабоэкспонированные детали; в незначительной степени исправить недодержку при съемке в том случае, если в негативе имеются все необходимые детали объекта съемки, так как путем усиления нельзя создать те детали, которых нет в изображении.

Негативы и позитивы, предназначенные для ослабления или усиления, должны быть полностью отфиксированы и промыты. Наличие в желатиновом слое каких-либо растворимых примесей, например тиосульфата нат-

рия, может вызвать появление полос и пятен на изображении. Поэтому перед обработкой в ослабляющих или усиливающих растворах негативы или позитивы подвергаются дополнительному фиксированию и промывке в воде. Дополнительная промывка в воде не только удаляет из желатинового слоя растворимые химикаты, но и создает более благоприятные условия для равномерного действия ослабляющего или усиливающего раствора по всей поверхности.

В целях предохранения желатиновой поверхности от повреждений в процессе обработки рекомендуется предварительно негативы подвергнуть дублению, например, в следующем растворе:

Формалина (37%-ного раствора формальдегида)	10 мл
Сода б/в	5 г
Вода	до 1 л

Продолжительность дубления 2—3 мин., затем следует 5-минутная обработка в свежем кислом фиксажном растворе, и заканчивается процесс длительной водной промывкой.

Если на желатиновом слое имеются следы пальцев или другие загрязнения, то их следует смыть с помощью ватки, смоченной в четыреххлористом углероде или чистом бензине.

Характер действия исправляющего раствора зависит от его состава и от свойств обрабатываемого негатива и позитива. Поэтому режим процесса для каждого изображения устанавливается по предварительной пробе, полностью соответствующей основному фотоматериалу как по типу эмульсии, так и по условиям предварительной его обработки.

Ослабление и усиление в некоторой мере сказывается на степени зернистости, разрешающей способности и проработке отдельных деталей изображения. Влияние растворов на эти свойства эмульсии не подчиняется каким-либо закономерностям, зависит от характера изображения и природы фотографической эмульсии.

Ослабление изображения. Ослабление протекает в два этапа. В первом — часть металлического серебра, из которого состоит изображение, окисляется (отбеливается). Во втором — окисленное серебро растворяется. Процесс может быть проведен в одном или двух растворах.

Однорастворный способ весьма распространен, так как позволяет регулировать степень ослабления непосредственно в процессе обработки изображения. К недостаткам однорастворного способа следует отнести нестабильность его свойств. Скорость ослабления в одном и том же растворе изменяется примерно следующим образом: в начале работы процесс идет быстро, затем замедляется и спустя незначительное время процесс полностью прекращается.

При двухрастворном способе процесс ослабления идет в двух ваннах. Стабильность свойств растворов в этом случае значительно выше, так

как не происходит восстановления окислителя растворителем. Когда требуется получить одинаковые результаты ослабления для многих фотоизображений или когда стремятся сохранить ослабляющие растворы, пользуются двухрастворным способом.

Недостатком двухрастворного способа является то, что этот метод затрудняет контроль за ослаблением во время обработки фотоматериала. При пользовании двухрастворным способом нужно сделать предварительную пробу и по ней определить режим обработки изображения.

Ослабляющие растворы по действию их на фотографическое изображение можно условно разделить на три вида: поверхностные, пропорциональные и суперпропорциональные. Условность такого деления объясняется тем, что в одном и том же растворе различные по строению фотографические изображения ослабляются неодинаково.

Под поверхностным ослаблением понимают такой процесс, при котором со всего изображения удаляется одинаковое количество металлического серебра. В этом случае почернения, образуемые вуалью, уничтожаются быстрее, чем плотности, из которых состоит фотографическое изображение. При длительном процессе могут исчезнуть и детали в тенях, что изменит характер изображения и сделает его более контрастным.

Поверхностное ослабление применяют для снятия вуали и получения прозрачного и чистого фона на штриховых изображениях.

Пропорциональным ослабителем называется такой, который растворяет металлическое серебро пропорционально почернениям в изображении. Следовательно, детали в тенях ослабляются меньше, чем детали нормально экспонированные. В результате такого действия изображение становится менее контрастным. Пропорциональное ослабление применяется для плотных негативов, повышенные плотности которых образовались в результате перепроявления.

Суперпропорциональным ослабителем пользуются при необходимости понижения плотности ярко освещенных или пересвеченных деталей при сохранении плотностей, образовавшихся в тенях. Контраст изображения в результате сильно снижается, и часто негатив, который нельзя было печатать даже на мягкой фотобумаге, хорошо воспроизводится нормальными типами фотобумаг. Такие растворы применяются для ослабления сильно перепроявленных негативов или негативов, полученных в сугубо неблагоприятных условиях освещения.

Из многочисленных составов ослабителей приведем лишь наиболее распространенные.

ОСЛАБИТЕЛЬ С КРАСНОЙ КРОВЯНОЙ СОЛЬЮ

Раствор № 1

Красная кровяная соль	7,5 г
Вода	до 1 л

Раствор № 2

Тиосульфат натрия	200 г
Вода	до 1 л

В первом растворе негатив обрабатывается при температуре 10—20° при постоянном и равномерном покачивании ванны. Время обработки колеблется от 1 до 4 мин. и определяется желаемой степенью ослабления изображения. Ослабленный в первом растворе негатив переносится во второй раствор, в котором обрабатывается в течение 5 мин. Затем следует обычная водная промывка. При недостаточном ослаблении весь процесс может быть повторен.

Первый раствор хорошо сохраняется в бутылке из темного стекла. В 1 л раствора можно обработать около 25 м киноплёнки.

В раствор с красной кровяной солью не должны попадать соли окисного или закисного железа, так как они могут дать интенсивное синее окрашивание раствора и фотографического изображения. Соли меди в этом растворе могут образовать на изображении зеленые или коричневые пятна. Синее окрашивание можно удалить путем обработки негатива в 5%-ном растворе едкого кали.

Эти соли могут попасть в раствор вместе с водой, образоваться при пользовании железной ванной и т. д.

При попадании в раствор тиосульфата натрия он быстро теряет свои свойства.

ОСЛАБИТЕЛЬ С МАРГАНЦОВОКИСЛЫМ КАЛИЕМ

Этот ослабитель относится к пропорционально действующим растворам, рецепт его следующий:

Раствор А

Марганцовокислый калий	5 г
Вода	до 1 л

Раствор Б

Серная кислота концентрированная	2 мл
Вода	до 1 л

Для получения рабочего раствора смешивают в 100 мл воды по 3 мл обоих растворов. Продолжительность обработки определяется по предварительной пробе и зависит от нужной степени ослабления. Если изображение оказалось окрашенным или с пятнами, негатив обрабатывают в следующем растворе:

Сульфит натрия б/в	75 г
Щавелевая кислота	30 г
Вода	до 1 л

После чего негатив хорошо промывается и сушится.

ОСЛАБИТЕЛЬ С ПЕРСУЛЬФАТОМ АММОНИЯ

Относится к суперпропорционально действующим растворам.

Персульфат аммония	20 г
Серная кислота (10%-ная)	10 мл
Вода дистиллированная	до 1 л

Этим раствором хорошо исправляют негативы, имеющие повышенный контраст (пересвеченные яркие детали объекта съемки: лицо, белый воротник, окно, белые занавески и т. п.).

Персульфатный ослабитель обеспечивает высокое качество работы. Вместе с тем он требует большего внимания, чем обычные ослабители. Персульфатный ослабитель чрезвычайно чувствителен к загрязнениям в химикатах, пленке, воде и посуде. Ввиду этих особенностей составление ослабляющего раствора необходимо производить на дистиллированной воде и применять химически чистые химикаты.

Время ослабления в персульфатном растворе колеблется в довольно широких пределах и зависит от характера ослабляемого негатива. Необходимо учитывать, что скорость ослабления в процессе работы раствора может меняться, поэтому пробы на степень ослабления делаются непосредственно перед обработкой.

После обработки негатива в персульфатном ослабителе его помещают на 2—3 мин. в кислый фиксажный раствор, который выполняет в данном случае роль останавливающей ванны; затем следуют обычная водная промывка и сушка. В качестве останавливающей ванны можно также применять 5%-ный раствор сульфита натрия.

При недостаточном ослаблении негатива процесс может быть повторен; перед повторным ослаблением необходимо тщательно отмыть негатив от сульфита, который может на нем остаться после обработки в останавливающей ванне.

Процесс с повторным проявлением обеспечивает постоянство результатов и отличное качество изображения. Для отбеливания составляют один из следующих растворов:

Раствор № 1

Красная кровяная соль	13,7 г
Бромистый калий	27,5 г
Аммиак (25%-ный водный раствор)	1,3 мл
Вода	до 1 л

Раствор № 2

Красная кровяная соль	35 г
Бромистый калий	10 г
Вода	до 1 л

Ослабляемый негатив обрабатывается в одном из этих отбеливающих растворов до полного перевода всего серебра в галоидное. После отбеливания идет промежуточная водная промывка и неполное проявление в каком-либо негативном проявителе с небольшим количеством сульфита натрия в растворе (мелкозернистые проявители для этого процесса непригодны). Затем следует кратковременная водная промывка, фиксирование в обычном фиксаже и окончательная водная промывка. Время обработки негативов в проявляющем растворе определяется необходимой плотностью фотографического изображения. Все процессы обработки проводятся на свету.

Усиление изображения. Фотографическое усиление складывается из двух процессов. Первый — окисление (отбеливание) металлического серебра, из которого состоит негативное изображение. Второй — действие на отбеленное серебро такими веществами, которые восстанавливают его в металлическое с одновременным увеличением плотности изображения.

Рассмотрим наиболее распространенные усилители.

УСИЛИТЕЛЬ С ДВУХРОМОВОКИСЛЫМ КАЛИЕМ

Процесс усиления ведется в двух растворах. Первый — отбеливающий — имеет следующий состав:

Двухромовокислый калий	9 г
Соляная кислота концентрированная	8 мл
Вода	до 1 л

Концентрация двухромовокислого калия может колебаться в очень значительных пределах (от 2 до 10 г/л), что на степени усиления почти не сказывается. Концентрация соляной кислоты оказывает большое влияние на степень усиления. При низкой концентрации (меньше 8 мл) возможно окрашивание негатива в желтый цвет и даже появление пятен. При высокой концентрации (более 15 мл) степень усиления снижается, а негатив может приобрести сетчатую структуру.

Хорошо промытый негатив обрабатывается в отбеливающем растворе до полного исчезновения серебряного изображения, после чего негатив подвергается промывке в течение 5 мин. в проточной воде. Отбеленный и промытый негатив чернится в проявляющем растворе следующего состава:

Метол	10 г
Сульфит кристаллический	25 г
Поташ	50 г
Вода	до 1 л

Проявление продолжается до полного почернения, после чего следует короткая водная промывка. Температура отбеливающего раствора и воды для первой промывки должна быть 15—17°. При более высокой температуре возможно образование сетчатой структуры желатинового слоя. Для

чернения нельзя применять проявители с большим количеством сульфата натрия, так как сульфит способен растворять отбеленное серебро и тем самым снижать плотность изображения.

Появление на усиленном изображении окраски, пятен или полос может быть следствием обработки в недостаточно энергичном проявителе. Исправить этот дефект можно повторной отбелкой с повышенной концентрацией соляной кислоты (25 мл) и проявлением в свежем энергичном проявителе.

В 1 л отбеливающего раствора можно обработать около 10 м киноплёнки. В 1 л проявителя можно чернить около 7 м плёнки.

Переусиленный негатив легко ослабить, обработав его в 4 %-ном растворе щавелевой кислоты; ослабление идет очень медленно.

Все процессы, связанные с усилением, можно проводить при искусственном или дневном рассеянном свете.

Одним из самых сильных усилителей считается приводимый ниже и состоящий из трех запасных растворов, хорошо сохраняющихся в закупоренных сосудах:

Раствор А

Серная кислота концентрированная	30 мл
Двуххромовокислый калий	22,5 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Раствор Б

Бисульфит натрия	3,8 г
Гидрохинон	15 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Раствор В

Тиосульфат натрия	22,5 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Рабочий раствор составляется в таком порядке:

1. Раствор А — 1 часть
2. Раствор Б — 2 части
3. Раствор В — 2 части
4. Раствор А — 1 часть

Необходимо придерживаться указанного порядка составления растворов. При сливании в сосуд растворы тщательно перемешивают. Рабочий раствор сохраняется около 2 часов.

Хорошо отмытый негатив обрабатывается в рабочем растворе около 10 мин. (наибольшая степень усиления). При меньшем времени обработки усиление будет менее интенсивным. Температура раствора 20°.

Чтобы предотвратить образование полос и неравномерность усиления, раствор с негативом следует энергично покачивать. Количество раствора

должно быть минимальным (он должен лишь полностью покрыть обрабатываемый негатив), так как при большом количестве раствора степень усиления снижается. Рабочим раствором пользуются всего один раз.

После обработки негатива в рабочем растворе следует промывка в течение 15—20 мин. в проточной воде.

При применении этого усилителя необходимо учитывать, что, чем выше степень усиления, тем больше увеличивается зернистость изображения.

Энергичное усиление достигается с помощью обработки негативов в протравляющих растворах, которые применяются для тонирования отпечатков на фотобумаге.

В этом случае из-за прокрашивания каждой детали негатива красителем их копировальная плотность сильно увеличивается.

Можно воспользоваться йодной или роданистой протравой.

Негатив первоначально отбеливается в йодной протраве следующего состава:

Йодистый калий	100 г
Йод кристаллический	2 г
Уксусная кислота (40%-ная)	4 мл
Вода	до 1 л

Затем негатив промывается и окрашивается в таком растворе:

Хризоидин	0,3 г
Уксусная кислота (40%-ная)	1 мл
Вода	до 100 мл

После этой ванны негатив промывается водой до полного удаления из желатинового слоя йода и сушится.

Удаление вуали, пятен и налетов. Неправильное проведение какой-либо из операций при обработке фотографического материала или недоброкачественность самого фотоматериала может вызвать появление на изображении вуали, пятен и других дефектов.

Некоторые дефекты могут быть устранены последующей обработкой.

Серая вуаль, равномерно покрывающая всю поверхность фотографического материала (как экспонированные, так и неэкспонированные участки), может возникнуть от плохих условий хранения или длительного хранения, от обработки фотоматериала в теплом растворе проявителя, от действия постороннего света и т. д. Серая вуаль снижает различаемость изображения особенно на фотоотпечатках, воспроизводящих схемы, чертежи и другие графические объекты.

Серую вуаль можно удалить любым поверхностным ослабителем. Этот процесс следует вести очень осторожно, чтобы одновременно

с устранением вуали не уничтожить слабоэкспонированные детали изображения. Негатив или фотоотпечаток до обработки в ослабляющем растворе должен быть замочен в воде, так как только при этом достигается равномерное действие ослабителя. Из одnorазтворных ослабителей можно воспользоваться следующим:

Красная кровяная соль	0,5 г
Тиосульфат натрия	20 г
Вода	до 200 мл

Раствор приготавливается непосредственно перед использованием, так как быстро приходит в негодность. Во время обработки ванночку с раствором следует покачивать, и, как только плотность серой вуали стала минимальной, фотоматериал немедленно промывают в проточной воде.

Д и х р о и ч н а я в у а л ь представляет собой цветной налет с металлическим блеском. На просвет эта вуаль кажется розоватой, а в отраженном свете — красновато-зеленой или желтоватой. Возникает дихроичная вуаль в проявляющем и фиксажном растворах тогда, когда один из них загрязнен другим. Вуаль может появиться и в том случае, если в проявителе имеется какой-либо растворитель галоидного серебра, например тиосульфат натрия, избыточное количество сульфита натрия и углекислой щелочи, аммиак, роданистый калий и др. Особенно легко образуется такая вуаль у мелкозернистых фотоматериалов.

Часть галоидного серебра эмульсионного слоя, растворенная примесью тиосульфата натрия или другого растворителя, под действием проявителя восстанавливается в мельчайшие частицы металлического серебра, которые обычно откладываются на мало экспонированных участках изображения. Следовательно, дихроичная вуаль состоит из мелко раздробленных частиц металлического серебра.

Наиболее часто дихроичная вуаль возникает в фиксажном растворе, если пользуются простым (не кислым) или истощенным фиксажем. Вуаль усиливается в присутствии аммиака, образующегося в быстром фиксаже из хлористого аммония.

Для того чтобы дихроичная вуаль не возникала, следует пользоваться кислыми фиксажами, а еще лучше споласкивать фотоматериалы между проявителем и фиксажем в кислой останавливающей ванне. Перемешивание растворов во время обработки фотоматериалов также препятствует появлению вуали. Прибавление к 1 л проявляющего раствора 1,5 г йодистого калия препятствует образованию дихроичной вуали, так как в этом случае растворенное бромистое серебро переходит в йодистое, которое значительно труднее переводится в металлическое. Добавком йодистого калия пользуются лишь в тех случаях, когда другими способами устранить дихроичную вуаль невозможно.

Удаления дихроичной вуали можно достигнуть несколькими способами, например следующим:

фотоматериал предварительно дубят в 5%-ном растворе формалина, затем коротко промывают в воде и обрабатывают в 0,5%-ном растворе марганцовокислого калия в течение 5 мин. После этого фотоматериал фиксируют в 30%-ном растворе тиосульфата натрия 5 мин., осветляют в 10%-ном растворе бисульфита натрия, промывают в воде и сушат.

Дихроичную вуаль можно удалить и таким раствором:

Тиомочевина	3 г
Лимонная кислота	2,8 г
Вода	до 250 мл

Иногда на эмульсии появляется белый порошкообразный налет. Он бывает двух видов и различается по степени растворимости в воде. Если налет удаляется промывкой в воде, значит, он состоял из тиосульфата натрия, оставшегося в эмульсионном слое в результате недостаточной промывки. Налет, не растворимый в воде, но исчезающий в растворе соды или уксусной кислоты, обычно состоит из сульфита алюминия. Сульфит алюминия может образоваться и выпасть на поверхности эмульсии в том случае, если в фиксажном растворе, содержащем алюмокалиевые квасцы, оказалось недостаточно кислоты.

Испытание на растворимость налета проводится следующим образом: пробу, соответствующую основному негативу, обрабатывают в 10%-ном растворе соды и затем промывают в воде. Если налет растворился, это показывает, что он состоял из сульфита алюминия.

После пробы основной негатив обрабатывают в течение нескольких минут в 5%-ном растворе соды, а затем тщательно промывают.

Желтовато-белые пятна серы образуются на негативе в результате скопления мельчайших частичек серы. Сера нерастворима в воде, кислотах и в растворе соды, благодаря этому ее легко отличить от других налетов. Пятна и налеты серы образуются в тех случаях, когда в фиксирующем растворе кислоты было больше, чем предусматривалось рецептом.

Удаление пятен и налетов серы производится в 10%-ном растворе сульфита натрия при температуре раствора 35—50°. Высокая температура сульфитного раствора требует предварительного дубления фотоматериала в течение 2 мин. в 3%-ном растворе формалина и последующего промывания его водой.

Серебристо-белые пятна и налеты обычно получают при сушке фотографического материала спиртом или при высокой температуре воздуха. Спирт, действуя на желатину, отнимает у нее воду и превращает в особый вид желатины, известной под названием обезвоженной, которая способна давать серебристо-белые пятна. Обезвожен-

ная желатина образуется и в случае попадания негатива в концентрированный раствор тиосульфата натрия или сульфита натрия. Пятна и налеты, возникшие в результате обезвоживания желатины, удаляют погружением фотографического материала в воду с дальнейшим высушиванием его при нормальной температуре.

Желтовато-белый налет, образующийся при длительном хранении негатива или позитива, приводит к порче изображения. Наиболее частой причиной возникновения такого налета является наличие в эмульсионном слое остатков тиосульфата натрия и солей серебра, образовавшихся из-за недостаточной промывки. Воздух и влага при продолжительном хранении действуют на неотмытые соли и разлагают их, причем происходит выделение сернистого серебра.

Желтовато-белый налет может быть вызван также действием газов, содержащих серу. Этот налет не всегда легко удалить. Лучшим способом для удаления желтовато-белого налета является полное отбеливание фотографического изображения с последующим его проявлением.

Синие пятна возникают в тех случаях, когда фотоматериал первоначально обрабатывался в растворе красной кровяной соли, а затем промывался в воде, содержащей окислы железа (причины: ржавые водопроводные трубы, поврежденная эмаль ванночки и т. д.). При взаимодействии красной кровяной соли с окислами железа возникает берлинская лазурь синего цвета.

Удаляются синие пятна путем обработки фотоматериала в 2—3%-ном растворе едкой щелочи с последующей промывкой в чистой воде.

Положительные результаты по удалению дихроичной вуали, пятен, налетов и восстановлению выцветших фотоснимков дает следующий способ обработки.

Первоначально фотоматериал обрабатывается в течение 2—3 мин. в дубящем растворе. Затем фотоматериал промывают в течение 3 мин. и отбеливают. Отбелка производится в растворе, составленном из следующих двух запасных растворов:

Запасной раствор № 1

Марганцовокислый калий	5,2 г
Вода	до 1 л

Запасной раствор № 2

Хлористый натрий	75 г
Серная кислота химически чистая (уд. в. 1,84)	16 мл
Вода	до 1 л

Приготавливая раствор № 1, необходимо добиться полного растворения всех кристалликов марганцовокислого калия, в противном случае на изображении могут появиться пятна, светлые точки и полосы. Рабочий раствор составляется непосредственно перед использованием из равных частей обоих запасных растворов. Отбеливание производится при температуре 10—20° в течение 3—4 мин. Образовавшаяся после отбеливания коричневая вуаль удаляется путем обработки фотоматериала в 2%-ном растворе бисульфита натрия с последующей водной промывкой.

Отбеленное изображение подвергается проявлению в энергичном проявителе с малым количеством сульфита. Проявление ведется на ярком рассеянном свете.

Изменение контраста изображения посредством перекопирования. В тех случаях когда негатив по содержанию представляет большую ценность, а по качеству фотографического изображения является неудовлетворительным (чрезмерно вялый или контрастный), вместо химического исправления (усилением или ослаблением), приводящего иногда к порче негатива, применяется метод перекопировки, часто называемый **контратипированием**. Контратипирование позволяет усилить или смягчить контраст фотографического изображения, причем основной негатив остается без изменений.

Процесс контратипирования состоит в том, что с основного негатива путем перекопировки получают второй негатив (дубль-негатив). Практически это достигается следующим образом (первоначально рассмотрим случай, когда требуется уменьшить контраст изображения).

С основного негатива, имеющего повышенный контраст изображения, печатается на позитивной фотопленке или на репродукционной полутоновой фотопластинке диапозитив с некоторой передержкой. Этот диапозитив обрабатывается в негативном, мягко работающем проявителе с некоторой недопроявкой. В результате должен быть получен диапозитив, несколько запечатанный и недопроявленный. С диапозитива печатается на репродукционной полутоновой фотопластинке или позитивной фотопленке дубликат негатива (контратип) также с небольшой передержкой. Контратип обрабатывается в негативном мягко работающем проявителе. Время обработки дубль-негатива в проявителе определяется желаемым контрастом фотографического изображения.

При необходимости увеличить контраст изображения с вялого основного негатива печатают диапозитив на позитивной фотопленке или на диапозитивной фотопластинке. Выдержка при печати в этом случае может быть нормальной или даже несколько меньшей. Диапозитив обрабатывается в энергичном (иногда в чисто гидрохиноновом) проявителе. С этого диапозитива производится печать дубль-негатива (контратипа) на позитивной фотопленке или на диапозитивной фотопленке обычно с нормальной выдержкой. (Иногда контратип следует печатать на репродукционной полутоновой или штриховой фотопластинке в зависимости от желаемого контраста

в дубль-негативе.) Контратип обрабатывается в одних случаях в негативном проявителе, а в других — в энергичном позитивном проявителе. Выбор проявителя также определяется необходимым контрастом изображения в контратипе.

Процесс контратипирования может быть многократно повторен до тех пор, пока не будут получены удовлетворительные результаты и нужный контраст изображения. При многократном контратипировании (многократная перекопировка) в каждом последующем дубликате негатива (второй, третий, четвертый и т. д.) значительно увеличивается зернистая структура фотографического изображения, поэтому обычно ограничиваются одним или двукратным контратипированием.

Иногда в целях предосторожности с негативов, которые предназначаются для исправления химическим путем (ослаблением или усилением), печатают «страховые» диапозитивы по описанному выше способу, используя при этом правильные выдержки и режимы обработки. В случае порчи основного негатива во время химической обработки изготавливают дубль-негатив путем печати контратипа со «страхового» диапозитива.

Контратипирование применяется также при необходимости быстро отпечатать большое количество позитивов. В этом случае процесс контратипирования ведется следующим образом: с основного негатива печатается диапозитив на позитивной фотопленке или репродукционной (полутоновой) фотопластинке с нормальной или очень незначительно завышенной выдержкой. Этот диапозитив обрабатывается в мягко работающем негативном проявителе нормальное время (диапозитив при этом должен быть несколько запечатанным и очень незначительно недопроявленным). Некоторая передержка при печати требуется для того, чтобы сохранить в диапозитиве все детали негативного изображения. С этого диапозитива на репродукционных (полутонových) фотопластинках печатается необходимое количество дубль-негативов (контратипов). Контратипы с диапозитива печатаются при нормальной выдержке и обрабатываются в обычном негативном проявителе до требуемого контраста изображения.

Полученные копии негативов (дубликаты) дают возможность одновременно делать несколько идентичных отпечатков, что очень удобно при большом тиражировании.

При контратипировании малоформатных негативов для диапозитива применяется позитивная кинопленка или специальная пленка — д у б л ь п о з и т и в, для контратипов применяется малочувствительная негативная пленка и специальная д у б л ь - н е г а т и в.

Ретушь — это способ устранения в фотографическом изображении царапин, точек, полос, пятен и других дефектов.

Ретушь на фотобумаге стала широко применяться в связи с распространением малоформатных фотоаппаратов. Увеличенные фотоотпечатки, сделанные с малоформатных негативов, почти всегда имеют точки, царапины и другие дефекты, снижающие качество изображения.

На позитивном изображении легко обнаруживаются все дефекты желатинового слоя, устранение их проще и безопаснее, чем на негативе и особенно на малоформатном снимке. Неудачная ретушь негатива безвозвратно портит изображение, в то время как испорченный отпечаток на фотобумаге может быть вторично изготовлен и вновь подвергнут ретуши.

Царапины, точки и прочие дефекты могут быть светлыми и темными. Чаще встречаются светлые точки и царапины, они образуются от загрязнения негатива или стекла печатной рамки, а также от пузырьков воздуха на фотобумаге в процессе проявления. Темные точки и царапины возникают от пыли на негативном фотоматериале в кассете фотоаппарата, повреждений желатинового слоя при его обработке или зарядке в фотоаппарат и т. д. Чтобы эти дефекты стали незаметными, их следует подравнять по плотности к окружающим почернениям, т. е. светлые участки усилить, темные — ослабить.

Светлые участки заделываются анилиновыми красителями, тушью и карандашом, темные — выскабливаются.

Краску для ретуши готовят из порошка черного анилинового красителя, применяемого для окрашивания хлопчатобумажных тканей. Для этого в 150 мл дистиллированной воды растворяют всю навеску порошка, который находится в пакете. После того как порошок полностью растворится и раствор отстоится 2—3 часа, его фильтруют через вату, затем добавляют 0,5 г борной кислоты и 5 г сахара. Полученную смесь кипятят в водяной бане или на слабом огне так, чтобы краска не пригорела (кипячение хорошо делать в стеклянной колбе).

Если приготовленная краска имеет серый оттенок, то к ее раствору прибавляют точно так же составленную смесь из коричневого или зеленого красителя. Коричневый краситель добавляется в тех случаях, если первоначальный раствор давал голубоватый или зеленоватый оттенок; зеленый краситель добавляется при красноватом оттенке. Количество добавки определяется путем пробных мазков испытуемого раствора на той же фотобумаге, на которой в дальнейшем будет производиться ретушь.

Краситель, закупоренный в маленькие бутылочки, может сохраняться годами.

Черной тушью, разведенной в воде, пользуются реже, чем анилиновыми красителями, так как она не обеспечивает достаточного почернения на фотоотпечатке.

Краситель наносится на фотоотпечаток при помощи колонковых кистей, имеющих упругий волос и обеспечивающих равномерное нанесение ретушной краски на желатиновый слой. Кисти различаются по номерам (рис. 119): чем мельче дефект

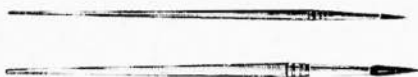


Рис. 119. Кисти для ретуши

на изображении, тем тоньше берется кисть. Смоченный и отжатый волос кисти должен сохранять конусообразную форму и не распадаться на отдельные пучки. Торчащие волоски кисти можно осторожно опалить спичкой.

Фотоотпечаток, который предполагают ретушировать, укрепляют кнопками на чертежной доске или на гладком и плотном картоне вблизи от окна или лампы, но так, чтобы свет падал слева. Следует учесть, что на матовых фотобумагах ретушь менее заметна, чем на глянцевых. Особенно трудно ретушировать фотоотпечатки, обработанные в дубящем фиксаже или глянцеованные с помощью формалина. В этом случае ретушная краска скатывается капельками и не впитывается в желатиновый слой. Такие отпечатки следует предварительно размочить в проточной воде в течение 30—40 мин. или обработать мелким порошком пемзы, чтобы сделать поверхность шероховатой. На глянцевой фотобумаге от ретушной краски остается матовый след, который исчезает после того, как фотоотпечаток вновь отглянцуется.

Анилиновая краска прочно и хорошо прокрашивает желатиновый слой фотобумаги. Отмыть ее почти невозможно, поэтому, нанося ретушную краску на фотоотпечаток, следует делать это очень осторожно, пользуясь разбавленным раствором, тон которого должен быть несколько слабее общего почернения данного участка изображения.

Краска наносится легким и быстрым прикосновением кончика кисти к заделываемому дефекту, причем кисть должна иметь лишь минимальное количество краски. Для этого, прежде чем сделать мазок, с кисти снимается избыток краски фильтровальной бумагой и делается предварительная проба на полях фотоотпечатка или на куске такой же фотобумаги.

Краска наносится отдельными точками от центра пятна или царапины и постепенно подводится к краям дефекта. Чем правильнее по тону и тоньше сделан штрих, тем менее будет заметна ретушь на фотографическом изображении.

В случае образования на краях заделываемого дефекта заметной полосы ее устраняют после высыхания фотобумаги скребком, но делать это надо чрезвычайно осторожно, так как малейшая небрежность приводит к порче снимка.

При заделке дефекта тушью ее предварительно разбавляют водой. На палитру наливают несколько капель туши, а затем тушь тщательно размешивают смоченной в воде кистью № 1 или № 2. Подготовив таким образом краску, кисть чуть увлажняют водой и легким прикосновением острого кончика кисти заделывают дефект в изображении. При неудачном нанесении туши ее можно смыть с фотобумаги влажным тампоном. Если на глянцевой фотобумаге от туши остаются сильно заметные матовые следы, то в раствор туши добавляют ничтожно малое количество яичного белка или гуммиарабика.

Мелкие точки и царапины на фотобумаге могут быть устранены с помощью карандаша. Матовые фотобумаги ретушируются твердыми карандашами и специальными карандашами «Ретушь № 2—52». Глянцевые фотобумаги требуют применения мягких карандашей (2М и М).



Рис. 120. Карандаш для ретуши

Ретушерские карандаши затачиваются так, чтобы графит был оголен на 20—25 мм и имел очень острый, как у иглы, конец (рис. 120).

Во время ретуши остро отточенным карандашом чуть дотрагиваются до желатинового слоя, так как острием очень легко разрезать этот слой и тем самым испортить снимок. Чтобы не повредить изображение, карандаш держат пальцами как можно ближе к отточенному графиту. Заделка дефекта начинается от центра, причем штрихи карандаша могут быть весьма различными: в виде точек, запятых, извилистых или прямых линий и т. д. Постепенно усиливая карандашные штрихи, уничтожают разницу в почернениях между заделываемым дефектом и окружающими его участками изображения.

Черные точки, полосы и другие дефекты устраняются с помощью скребков; обычно для этого используются различные медицинские скальпели (рис. 121). Широко используются в ретуши глазной скальпель и скальпель для прививки оспы. Также можно воспользоваться лезвием безопасной бритвы.

Пользуясь скребком, срезают часть эмульсионного слоя и тем самым удаляют дефект на изображении. Неровные или тупые лезвия царапают и скользят по желатиновому слою и лишь дополнительно его повреждают, поэтому заточке лезвия уделяется особое внимание. Затачивают лезвия на увлажненных и плоских точильных камнях, а затем правят их на оселках, применяемых для правки бритв. В тех случаях когда фотографу затруднительно самому направить лезвие, следует воспользоваться услугами специалиста точильщика.

Работа со скребком требует большого опыта, и потому, прежде чем приступить к отделке рабочего снимка, нужно долго и терпеливо практиковаться на каких-либо отбракованных фотоотпечатках.

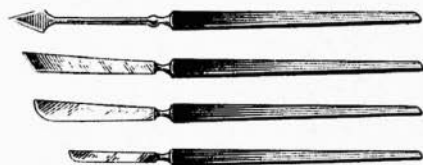


Рис. 121. Скребки для ретуши

Желатиновый слой, имеющий черное пятно или царапину, постепенно срезают лезвием, снимая его отдельными точками или тончайшими штрихами неправильной формы. Степень ослабления почернения определяется толщиной снятого желатинового слоя. Ослабление почернения скреблением начинают делать от края дефекта, постепенно усиливая нажим на лезвие в соответствии с повышением почернения

пятна или царапины. При необходимости срезывание тончайших пленок желатины повторяют несколько раз, пока тон обрабатываемого участка не будет доведен до тона окружающих дефект участков.

Сильный нажим на лезвие приводит к срезыванию желатиновой пленки вплоть до бумажной подложки, что в дальнейшем потребует заделки этого участка краской. Закраска поврежденного места не всегда удается и по тону может отличаться от всего изображения.

Наиболее трудный вид ретуши — это работа со скребком. Матовые фотобумаги трудно поддаются исправлению скребком, а структурные практически обрабатывать лезвием нельзя.

Чем больше будут навык и внимание при работе скребком, тем качественнее окажется заделка дефектов на фотографическом изображении.

В тех случаях когда на изображении требуется убрать фон или большие участки почернения, пользуются йодной настойкой, вытравляющей металлическое серебро из желатинового слоя. Для этого обычная (аптечная) йодная настойка наносится кистью на те участки желатинового слоя, которые необходимо ослабить. Йод при введении в желатиновый слой фотобумаги не расплывается и быстро соединяется с металлическим серебром фотобумаги. Фотоотпечаток, отбеленный йодной настойкой, обрабатывается в фиксажном растворе из тиосульфата натрия и промывается в проточной воде.

В результате химической реакции между металлическим серебром и йодом в желатиновом слое возникает йодистое серебро, быстро переходящее в тиосульфатном растворе в легко растворимое серебряное соединение, подобно тому, которое образуется при обычном процессе ослабления. Процесс ведется на свету и отлично регулируется.

Цветные фотоотпечатки состоят из трех тончайших желатиновых пленок, содержащих красители, поэтому ретушировать цветную фотобумагу чрезвычайно сложно. Нежнейшее прикосновение лезвия скребка снимает наружный желатиновый слой с желтым красителем и открывает следующий слой с другими красителями. В результате на этом участке возникает неприятный фиолетовый тон.

При более глубоком срезе обнажается нижний слой с голубым красителем или подложка фотобумаги. Искажение цвета на поврежденном участке будет еще большим, чем оно было до ретуши. Нельзя также цветные фотоотпечатки ретушировать черной тушью или карандашом.

Цветные фотоотпечатки ретушируют анилиновыми красителями, растворенными в воде.

Анилиновый краситель разводят водой так, чтобы его окраска была несколько слабее цвета исправляемого участка. Затем раствором анилинового красителя увлажняют кончик колонковой кисти и легким прикосновением наносят на желатиновый слой нужный краситель. Пятно на изображении обрабатывают раствором красителя до тех пор, пока это пятно

не сольется с основным тоном. Желательно после каждой смены красителя дать высохнуть желатиновому слою и только после этого наносить другой раствор.

Дефекты, устранить которые анилиновыми красителями не удастся, можно попытаться убрать с помощью обычной ретушной краски с добавлением к ней той краски, которая ближе по тону к основному изображению. Для синих, зеленых и близких к ним цветов прибавляют зеленый краситель; для красных и желтых тонов — коричневый краситель.

Черные пятна и полосы заделывают масляными красками, растворенными в прозрачных растворителях. Цвет краски должен быть близок к тому цвету, который преобладает на данном участке изображения. Для того чтобы краска не отделялась от основного изображения, ее наносят постепенно и ровным слоем, причем после каждого покрытия краску отжимают крепко скрученным жгутиком из ваты.

Черно-белые и цветные фотоотпечатки, подвергнутые ретуши, можно защитить от влияния влаги лаком следующего состава:

Целлулоид (фотопленка, отмытая от желатинового слоя)	5 г
Ацетон	50 мл
Амилцетат	50 мл

Белые и черные точки, царапины, полосы и другие повреждения на негативе воспроизводятся и в фотоотпечатке. Эти дефекты по возможности желательно устранить в негативе, с тем чтобы не заделывать их на многочисленных позитивных копиях.

Ретушь негатива много ответственнее и сложнее, чем позитива на фотобумаге, так как неудачной обработкой можно совершенно испортить снимок; кроме того, для негативного изображения труднее подобрать метод устранения дефекта.

К ретуши негатива можно приступать только после достаточного навыка, приобретенного на ретуши фотоотпечатков. Особенно трудоемка ретушь малоформатных негативов, так как в этом случае необходима такая заделка дефекта, которая не обнаружилась бы при последующей печати позитива со значительным увеличением изображения.

Негативы ретушируют на станках, обеспечивающих легкий доступ к заделываемой поверхности и просмотр изображения на просвет (рис. 122).

Устранение дефектов в негативе осуществляется так же, как на фотоотпечатке, т. е. с помощью краски, кистей, карандашей и скребков. Под-

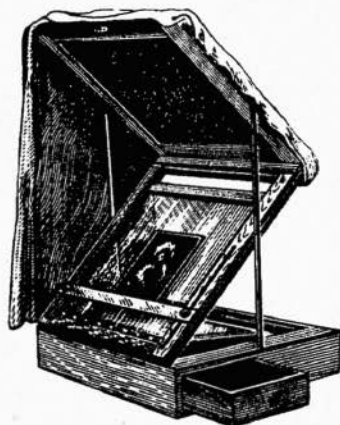


Рис. 122. Станок для ретуши

готовка инструментов и растворов для ретуши негативов аналогична подготовке к ретуши фотоотпечатков.

Краска должна быть черно-серой, так как любой цветной оттенок, незаметный на глаз, обязательно выделит ретушированный участок на фотоотпечатке. Если пользуются гуашевой краской, то к раствору прибавляют 3—5 капель касторового масла, предохраняющего высохшую на негативе краску от растрескивания.

Негатив, имеющий на подложке специальный матовый слой, предназначенный для ретуши, обрабатывают карандашами без всякой подготовки. Если же подложка у негатива глянцевая, то ретушируют желатиновый слой, предварительно нанеся на него матовый слой (10 г канифоли растворяется в 50 мл очищенного скипидара).

Матолейн наносят в виде мелких капелек и растирают их кончиком пальца до тех пор, пока весь участок, предназначенный для ретуши, не покроется равномерным слоем и перестанет быть липким. Растирать матолейн ваткой или тканью нельзя, так как при этом к желатиновому слою могут прилипнуть тонкие ворсинки.

Негатив помещают на матовое стекло ретушерного станка подложкой наружу, если она матовая, или желатиновым слоем, покрытым матолейновым лаком, если подложка глянцевая.

Негатив в ретушерном станке освещается отраженным светом, идущим от белой поверхности нижней рамы. Этот свет должен быть рассеянным и достаточной интенсивности. Если при работе на ретушерном станке пользуются искусственным источником света, то необходимо применять молочную или матовую лампочку в 75 вт.

Полупрозрачные пятна и царапины заделывают твердыми карандашами, а прозрачные — мягкими карандашами. Форма штрихов карандаша может быть весьма разнообразной (рис. 123). Пятна заштриховываются от

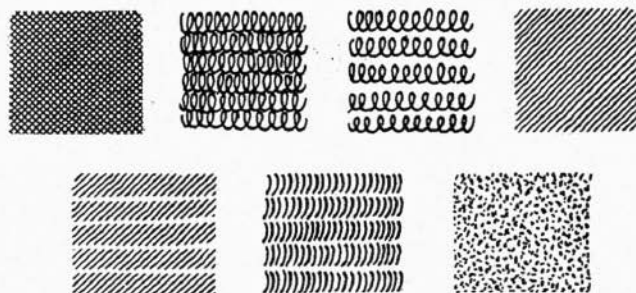


Рис. 123. Штрихи ретуши

их центра к краям. Графит наносится тонким слоем и подгоняется по плотности под общий тон обрабатываемого участка негатива. Мелкие точки иногда исчезают при одном прикосновении острия карандаша.

Для того чтобы приобрести необходимый навык ретуши карандашами, следует с негатива сделать фотоотпечатки до начала заделки дефектов на негативе и после окончания работы по этим фотоотпечаткам судить о качестве выполненной ретуши.

Волоски, приставшие пылинки и прочие загрязнения на желатиновом слое иногда можно убрать с помощью скребка, но делать это нужно очень осмотрительно, так как желатиновый слой легко повреждается. Поэтому часто целесообразнее заделку загрязнений выполнять не на негативе, а перенести эту работу на фотоотпечаток.

При фотографировании станков, приборов, аппаратов, схем и прочих объектов часто возникает необходимость выделить на снимке какую-либо особо важную деталь. Это делается с помощью ретуши негатива.

Для производства такой ретуши заготавливают запасный раствор какого-либо желтого красителя, например тартрацина или метиленовой желтой (0,25 г желтой краски растворяют в 100 мл воды). Рабочий раствор составляется из запасного путем разбавления его водой (по необходимости). Разбавленный краситель при помощи кисти наносится на желатиновую сторону негатива таким образом, чтобы краска закрывала все изображение, за исключением того участка, который следует выделить. У самой границы выделяемой детали оставляется линия в несколько миллиметров, свободная от краски. Если краска залила и выделяемую часть, то эта лишняя краска снимается сухой кистью. Линия, отделяющая деталь от остального фона, после высыхания краски на негативе осторожно при помощи маленькой кисточки закрашивается желтым красителем.

После такой обработки негатив пригоден для печати с него позитивов.

Для того чтобы облегчить процесс закраски фона и точно выделить необходимую деталь, работу проводят на специальном станке, напоминающем обычный копировальный аппарат. Необходимо лишь, чтобы этот аппарат был расположен строго горизонтально.

Если необходимо, чтобы изображение на фотоотпечатке получилось на совершенно черном фоне, для этого все нужные детали заливают с помощью кисти спиртовым или асфальтовым лаком. Затем негатив обрабатывают обычным ослабителем или йодной настойкой с последующим погружением в раствор тиосульфата натрия. Удалив фон и лишние детали, спиртовой лак смывают с негатива ваткой, смоченной в спирте, а асфальтовый лак смывают скипидаром.

При желании получить нужную деталь на белом фоне пользуются гуашевой краской, закрывая ею весь фон, кроме выделяемой детали.

Устранение повреждений эмульсионного слоя и подложки негатива. В некоторых случаях целлулоидная или эмульсионная сторона негатива оказывается поврежденной в результате неаккуратного хранения, неправильной зарядки пленки в фотоаппарат и т. д. Иногда эти повреждения можно устранить. Более легко поддается исправлению целлулоидная сторона фотоматериала.

Устранение царапин на целлулоидной стороне негатива производится следующим образом: на гладкое, хорошо отполированное, промытое и сухое зеркальное стекло ватным тампоном наносится тонким слоем ацетон (его должно быть достаточное количество для покрытия всей поверхности негатива). Затем на смоченное место целлулоидной стороной быстро наклеивается поврежденный негатив, при этом нужно следить, чтобы он плотно прилегал к стеклу. Через несколько секунд негатив при помощи лезвия безопасной бритвы осторожно отклеивают от стекла. Обычно мелкие царапины и потертости на целлулоиде после этого исчезают. Эта операция по исправлению целлулоидной стороны требует некоторого навыка.

Попавший на эмульсионную сторону негатива ацетон удаляется при помощи ватного тампона, смоченного спиртом.

Повреждения на желатиновом слое можно исправить только в том случае, если эти повреждения нанесены после проявления (при фиксировании, промывке или сушке, во время печати или хранения). При этом исправлению поддаются лишь незначительные по глубине повреждения желатинового слоя; глубокие царапины исправить невозможно. Устранение мелких повреждений (заметных при печати и дающих белые полосы на позитиве) достигается тем, что желатиновый слой негатива подвергается действию раствора, который увеличивает набухаемость желатины (особенно при несколько повышенной температуре). Во время высыхания неглубокие царапины в набухшей желатине затягиваются.

Для того чтобы повысить набухание желатины, можно рекомендовать следующий раствор (разработанный реставрационной лабораторией НИКФИ).

Уксусная кислота ледяная	0,5 мл
Глицерин	1,5 мл
Формалин (40%-ный)	0,5 мл
Вода	до 1 л

В этом растворе негатив обрабатывается в течение нескольких минут (5—10); температура реставрационной смеси может колебаться в пределах от 40 до 60°. Иногда легкое поглаживание пальцем поврежденного участка способствует лучшему заплыванию желатинового слоя. После набухания желатины негатив сушится при температуре 20—30°.

Очень небольшие потертости могут быть удалены с желатинового слоя длительной замочкой негатива в воде, где также происходит набухание; после высыхания мелкие повреждения заплывают.

Хорошие результаты можно получить в том случае, если заклеить поврежденный негатив между двух стекол при помощи пихтового бальзама.

Для этого на одну из двух совершенно чистых и плоских стеклянных пластинок, близких по размеру к негативу, наносят каплю бальзама, после чего на это стекло эмульсионным слоем накладывается негатив. Второе стекло прижимается к негативу после того, как на подложку также нане-

сена капля бальзама. Поместив таким образом негатив между двух стекол, его ставят под какой-либо груз на 2—3 дня в теплом и сухом помещении. Затем стекла окантовывают, как обычный диапозитив.

Пихтовый бальзам в процессе прессовки должен равномерно распространиться по всему пространству между стеклами и заполнить своей массой поврежденные места негатива. При этом дефекты негатива оказываются незаметными при печати на фотобумагу. В заклеенном виде негатив может сохраняться любое количество времени. В случае неудачной склейки или необходимости отделить негатив от стекол его слегка подогревают. Пихтовый бальзам легко смывается ксилолом.

ХРАНЕНИЕ НЕГАТИВОВ И ПОЗИТИВОВ

Сохранность готовых негативов и позитивов зависит не только от того, как были обработаны фотографические материалы, но и от того, в каких условиях они хранятся.

Любые негативы и позитивы лучше сохраняются, если они находятся в сухом и прохладном месте.

Для того чтобы избежать повреждений, негативы на стекле и фотопленке помещаются в прозрачные конверты, которые позволяют рассматривать изображение, не вынимая негативов из конвертов. На обложке конверта целесообразно делать записи о содержании снимка. Конверты с негативами в определенном порядке размещаются в ящике стола или каком-либо другом постоянном месте хранения. При больших архивах обязательно ведение журнала, в котором указывается номер конверта, номер негатива, о том, что и когда снято на этом негативе.

Менее рационально хранить фотопленочные негативы в смотанном виде. При необходимости разыскать нужный негатив приходится перематывать весь ролик. Негативы при таком хранении должны быть строго пронумерованы, иначе перематывают не один ролик, а несколько.

Лучший способ хранения фотоотпечатков — альбом. Позитивы в нем хорошо сохраняются и рассматриваются без затруднения. Хорошо сохраняются отпечатки, размещенные по отдельным сюжетам или другим признакам в картотечных ящиках.

Позитивы, наклеенные на картон и окантованные стеклом или прозрачной пленкой, тоже сохраняются отлично.

Следует специально сказать о хранении негативов и позитивов, изготовленных на цветных фотоматериалах. Эмульсионные слои цветных фотоматериалов менее прочны, чем черно-белых, поэтому потертости на них возникают очень быстро. Кроме того, цветные изображения способны под

действием света разрушаться, особенно на позитивных фотоматериалах. Цветные изображения разрушаются и при длительном хранении в темноте.

Лучший способ хранения цветных негативов — прозрачные конверты, помещенные в металлический или пластмассовый ящик, защищенный от воздействия переменной атмосферы. Продолжительное рассматривание и хранение негатива на свету может быть причиной нарушения цвето-передачи.

Позитивные изображения разрушаются значительно быстрее негативных. Первоначально ослабевают и исчезают детали, окрашенные в голубой цвет, а затем и остальные. Особенно быстро выцветает изображение, если отпечатки находятся под действием дневного света.

Диапозитивы на цветной позитивной фотопленке так же быстро разрушаются, как и отпечатки на фотобумаге, причем процесс разрушения изображения иногда идет очень быстро, так как диапозитивы подвергаются воздействию сильного источника света в проекционном фонаре.

Диапозитивы на обратимой цветной фотопленке сохраняют свое изображение лучше, чем на позитивной фотопленке. Условия хранения для диапозитивов те же, что и для цветных негативов.

ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СНИМКА

ПОНЯТИЕ „КОМПОЗИЦИЯ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СНИМКА“

Изучив фотоаппаратуру, негативные материалы и их основные свойства, элементарную технику фотосъемки, фотографическую обработку негатива и позитивный процесс, фотограф как будто бы приобретает достаточные знания и умение сделать фотоснимок. Однако многочисленные примеры показывают, что, обладая только этими знаниями, фотограф в состоянии сделать лишь технически грамотный снимок, но часто получает неинтересный изобразительный результат, скучные, невыразительные и не привлекающие к себе внимания кадры.

Действительно, натюрморт на фото 25, пейзажный снимок (фото 26), портрет (фото 27) и репортажный снимок (фото 28) в техническом отношении удовлетворительны: они сняты резко, с правильной экспозицией, проявлены и отпечатаны элементарно грамотно. Но вместе с тем эти снимки никак нельзя назвать хорошими, удавшимися. Они производят впечатление каких-то случайных кадров, где видна скорее работа фотоаппарата и объектива, чем самого фотографа — их автора. Более того, взятая тема в этих снимках не раскрывается с необходимой ясностью и убедительностью: не сразу догадываешься, например, что изображено на фото 28. Чтобы разобраться в содержании снимка, нужно долго и пристально его рассматривать.

Низкие художественные качества этих снимков становятся особенно очевидными при сравнении приведенных кадров с родственными им по характеру фото 29, 30, 31 и 32. Становится очевидным, что знание одной только техники еще не обеспечивает получения выразительного, яркого и запоминающегося снимка.

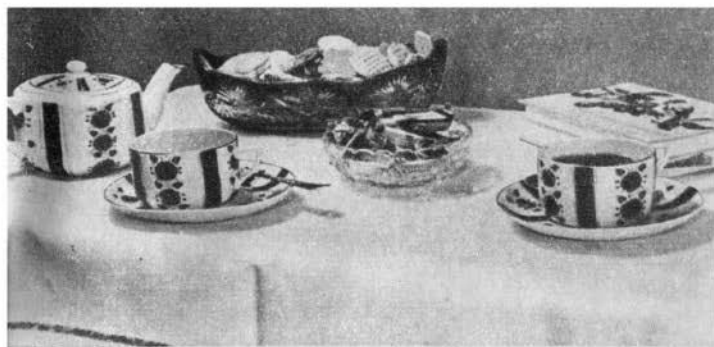


Фото 25. Неудовлетворительное композиционное решение натюрморта



Фото 26. Неудовлетворительный пейзажный снимок



Фото 27. Портретный снимок, неточный по композиции

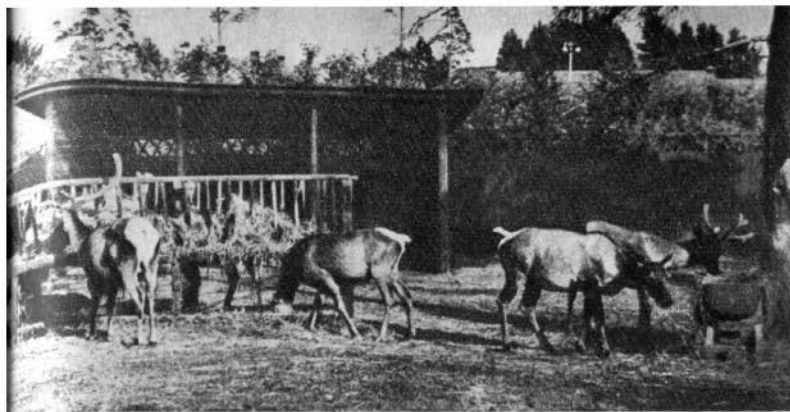


Фото 28. Снимок
неудовлетворитель-
ный по композиции

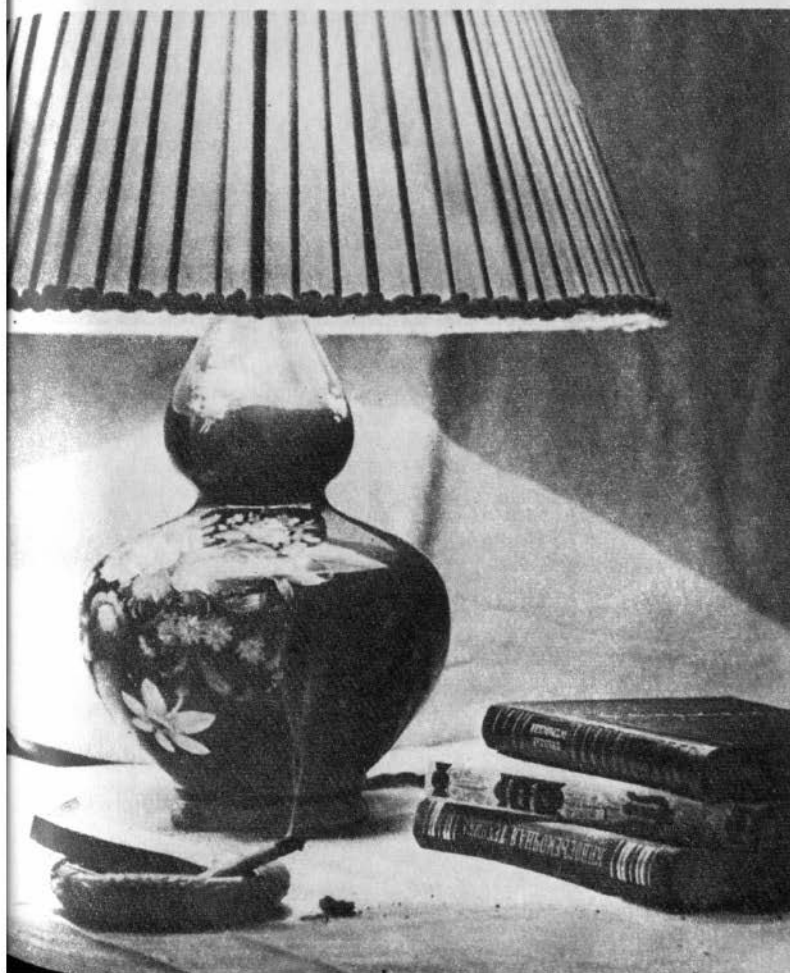


Фото 29.
А. Княжинский
(студент ВГИК).
Натюрморт

Чем же так выгодно отличаются фото 29, 30, 31 и 32 от фото 25, 26, 27 и 28? В чем здесь секрет успеха работы фотографа и причины выразительности фотографических картин?

Рассмотрим фото 25. Мы видим, что все предметы, составляющие натюрморт, сосредоточены в одной части кадра — расположены вдоль его горизонтальной оси. Все они здесь совершенно равнозначны, и потому зритель не в состоянии сосредоточить свое внимание на какой-то определенной детали снимка, самой важной для данной темы. Взгляд зрителя равнодушно скользит по всему кадру, ни на чем определенном не останавливаясь, а сама картина не впечатляет зрителя, ибо не овладевает его вниманием.

В связи с размещением всего изобразительного материала в центральной части кадра сверху и внизу образовались свободные, незаполненные пространства, которые никак не используются и легко могут быть исключены простым обрезом снимка, причем от этого, по существу, ничего не меняется и снимок беднее не становится.

Проанализируем с точки зрения распределения материала в кадре фото 29. Здесь картинная плоскость использована значительно правильнее. Предметы гармонично распределены в рамке кадра, причем сразу привлекают к себе внимание предметы, попадающие в световое пятно от настольной лампы. И несмотря на то, что мы видим здесь значительно меньше предметов, чем на фото 25, взятая тема раскрывается на снимке полнее и убедительнее, чем в первом случае, в результате имеющегося изобразительного акцента на основных предметах натюрморта.

В фото 29 нет пространств свободных и незаполненных, которые легко могли бы быть исключены простым обрезом изображения без того, чтобы не пострадала цельность и законченность картины.

Обратимся к фото 26. Как построен этот кадр? Трудно ответить на этот вопрос, так как в основе распределения материала в картине нет никакого принципа. Как, например, выбраны границы кадра? Можно с уверенностью сказать, что при съемке фотограф не задумался достаточно серьезно над определением их местоположения. И это очень легко доказать. Попробуем, как мы это делали и раньше, сместить к центру кадра или от него верхнюю, правую или левую сторону прямоугольника кадра. Образуются новые варианты снимка, ничуть не худшие, чем первый, основной вариант, но тоже не представляющие собой ничего интересного.

Такую операцию невозможно проделать с фото 30. Здесь границы кадра выбраны так, что каждая из них обусловлена включенным в снимок элементом объекта съемки. И теперь границы невозможно сдвинуть без того, чтобы не исключился из поля зрения один из этих элементов, что приводит к обеднению изобразительного результата, к ухудшению снимка.

В портрете на фото 27 отсутствует необходимая направленность композиции: девушка помещена точно в центре кадра, вследствие чего справа образуется лишнее свободное пространство, а взгляд девушки упирается в рамку кадра. Здесь слева явно ощущается недостаток свобод-



Фото 30. А. Л о б о в. Молодая тайга

ного пространства, в то время как с противоположной стороны это освобожденное пространство совершенно не нужно. Портрет на фото 31 с этой точки зрения построен гораздо точнее.

В репортажном снимке 28 отсутствует зрительный центр. Это значит, что главное в кадре не выделено, и четкость изображения в результате теряется, весь снимок выглядит пестрым, перегруженным деталями.

В репортажном снимке 32 есть необходимые акценты, организующие изображение, обращающие внимание зрителя на главное в кадре.

Приведенные примеры показывают, что далеко не безразлично, как распределены в кадре составляющие его элементы. Чрезвычайно важно определить, какое место займут на снимке фигуры и предметы, как они будут сопоставляться и связываться друг с другом, как будут выбраны границы кадра и организованы необходимые смысловые и зрительные акценты.

Отсюда следует вывод, что фотографический снимок должен быть построен по каким-то закономерностям, обеспечивающим четкость изображения, ясность, определенность и выразительность рисунка фотографической картины, глубокое и убедительное раскрытие ее содержания.

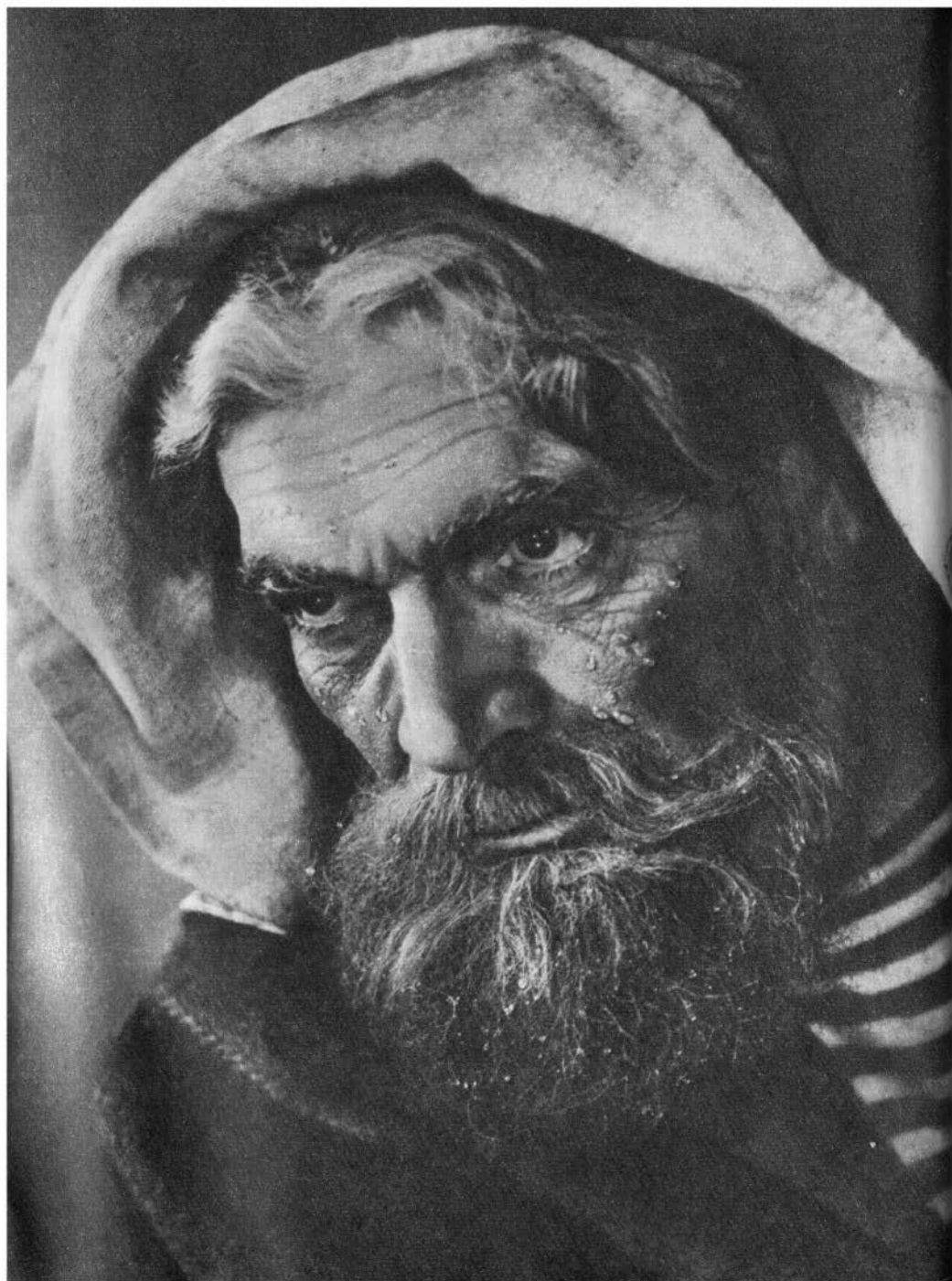
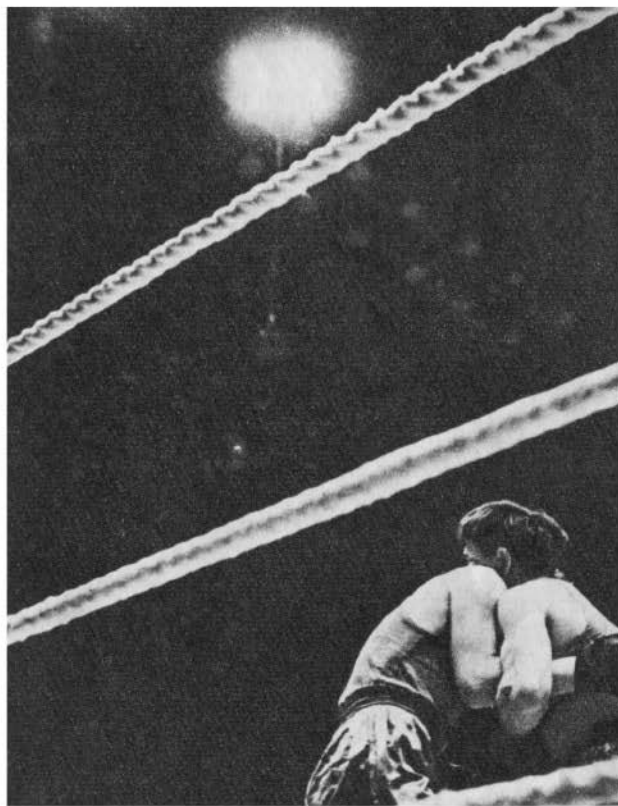


Фото 32.
Д. Коржихин
(студент ВГИК).
На ринге



Это построение снимка по определенным закономерностям иначе называется композицией кадра. Слово «композиция» в переводе с латинского означает сочинение, соединение, составление, связь, т. е. построение изображения, установление соотношения отдельных его частей (компонентов), образующих в конечном итоге единое целое — законченное и законченное фотографическое изображение.

Какими же изобразительными приемами может осуществить фотограф композиционное построение задуманного им снимка?

Заполнение картинной плоскости, распределение в кадре отдельных элементов и их взаимосвязь зависят от многих факторов, к которым прежде

Фото 31.
М. Ардабьевский (студент ВГИК).
Портрет

всего следует отнести выбор точки зрения на снимаемый объект, в ы б о р т о ч к и с ъ е м к и. И здесь важны как направление, с которого ведется съемка, так и расстояние от места установки аппарата до снимаемого объекта и, конечно, высота точки съемки. Ведь эти координаты точки съемки уже обуславливают включение в кадр некоторых частей объекта съемки и, следовательно, введение в картинную плоскость того или иного композиционного элемента, а также и их место в картине.

Композиция кадра зависит от того, насколько крупно снят объект, как выбраны границы кадра, в какой части кадра находятся перемещающиеся элементы композиции (мчащийся локомотив, идущий человек и пр.) и как они связываются с другими элементами композиции, как выбран момент съемки.

Решению композиционных задач активно помогает свет, ибо световые пятна и блики, лучи света и тени наравне с материальными предметами участвуют в заполнении картинной плоскости.

Технические средства фотографии (сменные объективы с различными фокусными расстояниями, светофильтры и пр.) и технические приемы (установление глубины резко изображаемого пространства и др.) также могут быть использованы для завершения композиционного рисунка фотографической картины.

Перейдем теперь к определению и изучению главных закономерностей композиционного решения фотоснимка.

ПРАВДИВОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Ценность того или другого фотографического снимка определяется прежде всего тем, что на нем изображено. Ни четкое композиционное построение кадра, ни блестящее световое решение, ни исключительно интересная тональность фотографической картины сами по себе интереса для зрителя не представляют, его прежде всего интересует с о д е р ж а н и е с н и м к а. Ведь стенды с фотоснимками и фотографические выставки привлекают массу людей не потому, что авторы выставленных работ демонстрируют здесь свои композиционные приемы, свое умение работать со светом и пр. Зрителя притягивают показываемые на снимках события, картины человеческой жизни, люди и их характеры, живописная природа Родины и далеких, никогда не виданных стран и т. п.

«За мир!», «Москва строится», «Ночная уборка урожая на целинных землях», «Розлив стали», фоторепортаж о пребывании иностранных гостей в Советском Союзе и советских делегаций за рубежом, «На колхозный праздник!», «Зимний вечер», «Осень в Крыму», «Концерт для мамы», работа

научных экспедиций на Северном полюсе и в Антарктике, «В детском саду», «На первенство страны», портреты знатных людей, «В рабочей изостудии», «Первый снег», «Студенческий бал», «Березы», «В новый дом», «Тигроловы», «Дождь», «Умелые руки», «На пляже», «Южные туристы в походе» — вот что показывают нам фотоснимки и вот ради чего тысячи людей посещают каждую фотографическую выставку.

Следовательно, главное, ведущее начало при создании фотографической картины принадлежит ее содержанию. Содержание и есть то, ради чего создается и существует фотоснимок. Ч то именно сказал нам автор своей работой, — это определяет нужность и ценность снимка.

Однако при всей важности и значимости содержания большое место в творчестве занимают и вопросы изобразительной формы. Очень важно, ч то изображено на снимке, но важно также и к а к построено изображение, насколько доходчиво и выразительно раскрыл автор в кадре взятую тему, насколько понятно и четко донес он до зрителя свою основную мысль.

И здесь важнейшим условием получения яркого и запоминающегося фотографического снимка является его п р а в д и в о с т ь, на чем мы и остановимся прежде всего.

Говоря о правдивости фотоизображения, мы имеем в виду его верность действительности. Творчество автора, следовательно, должно быть направлено на правдивое отображение на снимке явления, события, сюжета, привлечших его внимание в жизни.

Поясним сказанное примером, сравнив между собой два снимка — фото 33 и 34. И на том и на другом снимке мы видим элементы архитектуры; более того, в основу композиционного решения кадра в обоих случаях положен один и тот же принцип — и там и здесь в кадре используется передний план. Однако в первом случае (фото 33) этот прием становится самоцелью, он обнажен в снимке, мы ясно ощущаем, что автор стремился получить «оригинальный» по композиции кадр, увлекся элементами и з о б р а з и т е л ь н о й ф о р м ы и в какой-то мере утратил живость изображения. Кадр становится несколько абстрактным, живая действительность уступает здесь место сочетаниям линий и тонов как таковых. Конечно, здесь не утерян здравый смысл, мы узнаем предметы, нам ясны и архитектурные формы этой части здания, но в снимке уже нет ни настроения, ни живости изображения, он суховат, схематичен.

В фотографии опасны такие тенденции, ибо в своем крайнем развитии они приводят к чисто формальным упражнениям, в которых полнокровная жизнь подменяется придуманными художником абстрактными сочетаниями тонов и линий.

Совершенно иначе воспринимается снимок 34. Он строг и точен по композиции, на нем хорошо выражена глубина пространства, чему и помогает введенный в кадр справа передний план. Автором выбран и использован в снимке определенный характер освещения, получено единое тональное решение. Все эти элементы изобразительной формы использо-

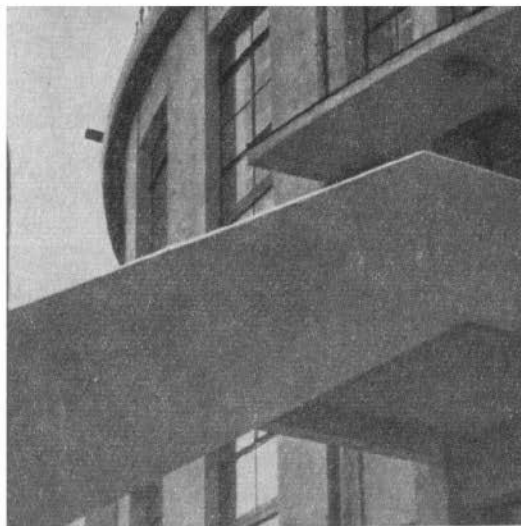


Фото 33. Пример формального использования переднего плана



Фото 34.
К. Новиков
(студент ВГИК)
Пейзаж

ваны с целью правдивого и выразительного раскрытия содержания, основной мысли автора — изобразить уголок города, имеющий свои специфические архитектурные особенности. Автор хорошо справился с поставленной задачей, добился не только правильной передачи архитектурных форм, но передал и атмосферу раннего вечера, настроение. Поэтому снимок и впечатляет зрителя, доставляет ему определенное эстетическое удовольствие, ибо фотографическое изображение здесь верно передает черты жизни, оно жизненно правдиво.

Правдивость передачи действительности касается всех сторон построения снимка. Размещение в кадре фигур, предметов и других элементов композиции не может быть произвольным, оно должно соответствовать тому, как эти фигуры и предметы обычно размещаются в действительности, иначе снимок теряет свою правдивость.

Например, как достоинство фото 35 следует отметить то обстоятельство, что присутствия фотографа мы здесь совершенно не ощущаем. Участники сцены и во время съемки продолжали двигаться и действовать, а не позировали перед объективом съемочного аппарата. Сцена проста и естественна. Но работа фотографа не сведена здесь к простой фиксации с помощью фотографической техники всего, что случайно попало в поле зрения объектива. Фрагмент действительности, показанный нам автором, тщательно им выбран, сценка, подсмотренная автором в жизни, характерна, передает атмосферу праздничной улицы города, заполненной народом. Кадр четок по композиции: в нем нет ничего лишнего, главное в кадре — мальчуган, пришедший на первомайскую демонстрацию, — сразу привлекает к себе внимание зрителя, так как он размещен на переднем плане и хорошо освещен солнцем.

На фото 36 эта простота и естественность утеряны. Действие сцены остановлено, ее участники просто позировуют перед объективом съемочного аппарата. И несмотря на то, что формально картинная плоскость здесь заполнена относительно правильно, это не спасает положения, и снимок вследствие потери живости, жизненной правдивости становится статичным, позировочным.

Правдивость снимка требует также правильного взаимодействия людей в кадре, их общения, согласования направления движений, поворотов, взглядов, жестов и пр. Эта задача правильно решена в снимке 35, где есть центр внимания для всех участников сцены, единая направленность движений и взглядов к общему центру, находящемуся за пределами картинной плоскости.

В снимке 36 участники сцены разобщены, единым центром внимания стал объектив фотоаппарата, куда и смотрят все люди. В результате мы обнаруживаем присутствие фотографа, и вся сцена выглядит как специально поставленная в целях фотосъемки, а не как увиденная фотографом в жизни.

Требование правдивости фотографического изображения относится, как уже говорилось, ко всем без исключения элементам снимка, ко всем прие-



Фото 35. Х. Р е х е (студент ВГИК). На демонстрации

Фото 36. Пример позировочного снимка



Фото 37. На снимке обнаруживается работа вспомогательных осветительных приборов



мам его построения, в том числе и к работе со светом. Очень часто при использовании осветительных приборов фотограф утрачивает правду естественной световой обстановки, в результате чего сразу же обнаруживается техника фотосъемки. Так, в снимке 37 виден действующий источник света — электрическая лампа, освещающая снимаемый интерьер. Есть в кадре и окно, и мы видим, что на улице еще достаточно светло. Но фотограф не использовал в качестве основы светового рисунка кадра ни свет, падающий в комнату из окна, ни свет от висячей электрической лампы. Световые пятна и тени в кадре распределены вне всякой связи с этими действующими источниками. Дополнительные осветительные приборы, которые фотографу следовало использовать как вспомогательные (для снижения контрастов естественного освещения и пр.), он устанавливает вне связи с основными видимыми в кадре реальными источниками света. При этом образуются случайные тени от абажура на потолке, от мебели — на стенах, приборы отражаются в стекле окна. На потолке, над абажуром, так же светло, как и под абажуром, где свет электрической лампы ничем не перекрывается, чего в жизни никогда не бывает. Все это нарушает правди-



Фото 38. А. Невежин.
В кабинете физиотерапии



Фото 39.
С. Кропивницкий.
Сварщики

Фото 40.
Б. Игнатови
Розлив стали



вость освещения, выдает присутствие фотографа и обнаруживает его технические приемы, а небрежность светового построения нарушает правдивость снимка и снижает общее впечатление от него.

В фото 38, 39 и 40 удачно воспроизведены реальные эффекты освещения и их закономерности, что делает снимки более живыми и непосредственными.

Фотоснимок должен правдиво отражать действительность — такова первая и важнейшая закономерность композиционного творчества.

ВЫДЕЛЕНИЕ В КАДРЕ ГЛАВНОГО

Правдивое и выразительное раскрытие в фотографическом снимке его содержания требует непременно выделения тем или иным способом главного объекта изображения. Снимок 41 пестр и невыразителен именно потому, что внимание зрителя здесь ни на чем определенном не сосредоточивается и взгляд скользит по всей площади снимка, нигде не задерживаясь. Основной недостаток этого снимка состоит в том, что в нем не выделен главный объект изображения, нет необходимого смыслового и зрительного акцента. Второстепенные элементы композиции воспроизведены в кадре с теми же подробностями, что и главный объект, и отвлекают на себя внимание зрителя. Изобразительный результат, кроме того, ухудшается пестрым фоном, рисунок которого столь же отчетливо виден в кадре, как и любой из находящихся на столе предметов.

Сравните с этим снимком фото 42. Здесь взгляд сразу же останавливается на главном объекте изображения — бокале — благодаря тому, что он находится значительно ближе к точке съемки, чем другие элементы композиции, или, как еще говорят, главный объект изображения здесь вынесен на передний план.

Известно, что предметы и фигуры, расположенные близко к точке съемки, изображаются на снимке в более крупном масштабе, чем предметы удаленные. И, конечно, укрупненные предметы, находящиеся на снимке впереди, у самой рамки кадра, ничем не заслоненные и отчетливо видимые, привлекают к себе внимание прежде всего.

Таким образом, вынесение главного объекта изображения на передний план есть один из способов его выделения в кадре.

Возьмите любой снимок, в котором нет никаких специально организованных акцентов, где изобразительный материал равномерно распределен по всему полю кадра. Куда прежде всего обращается взгляд зрителя при рассматривании такого кадра? Опыт показывает, что чаще всего это

Фото 41.
В снимке
отсутствует
необходимый изобрази-
тельный акцент



Фото 42.
А. Трофимов
(студент ВГИК).
Учебный натюрморт



будет геометрический центр снимка, место пересечения диагоналей прямоугольника кадра.

Эта закономерность может быть использована для привлечения взгляда зрителя к тому, на что автор хочет обратить его внимание прежде всего. И действительно, рассматривая фото 43, мы прежде всего обращаем внимание на малыша, представляющего собой смысловой центр картины, видим его отчетливо и ясно. Это происходит именно потому, что его местоположение совпадает с центром кадра.

Следовательно, выделение в снимке главного объекта изображения может быть осуществлено совмещением смыслового центра композиции с геометрическим центром кадра.

Чрезвычайно действенным средством в решении задачи выделения главного объекта изображения из всего материала фотографической картины является свет, который часто используется при фотосъемке для этой цели.

На фото 28 и 41 не сразу становится ясным, что, собственно, является здесь главным объектом изображения, что привлекло внимание фотографа при съемке, ради чего сняты эти кадры и на что в первую очередь следует обращать здесь внимание тем, кто рассматривает эти снимки. Такая неопределенность возникает потому, что все элементы объекта съемки в обоих снимках освещены совершенно одинаково, а потому они и становятся равнозначными для зрителя, ни один из них не имеет каких-либо преимуществ. Равномерное освещение всего объекта съемки как бы нивелирует фотографическое изображение, выравнивает его тона, лишает кадр необходимых зрительных акцентов.

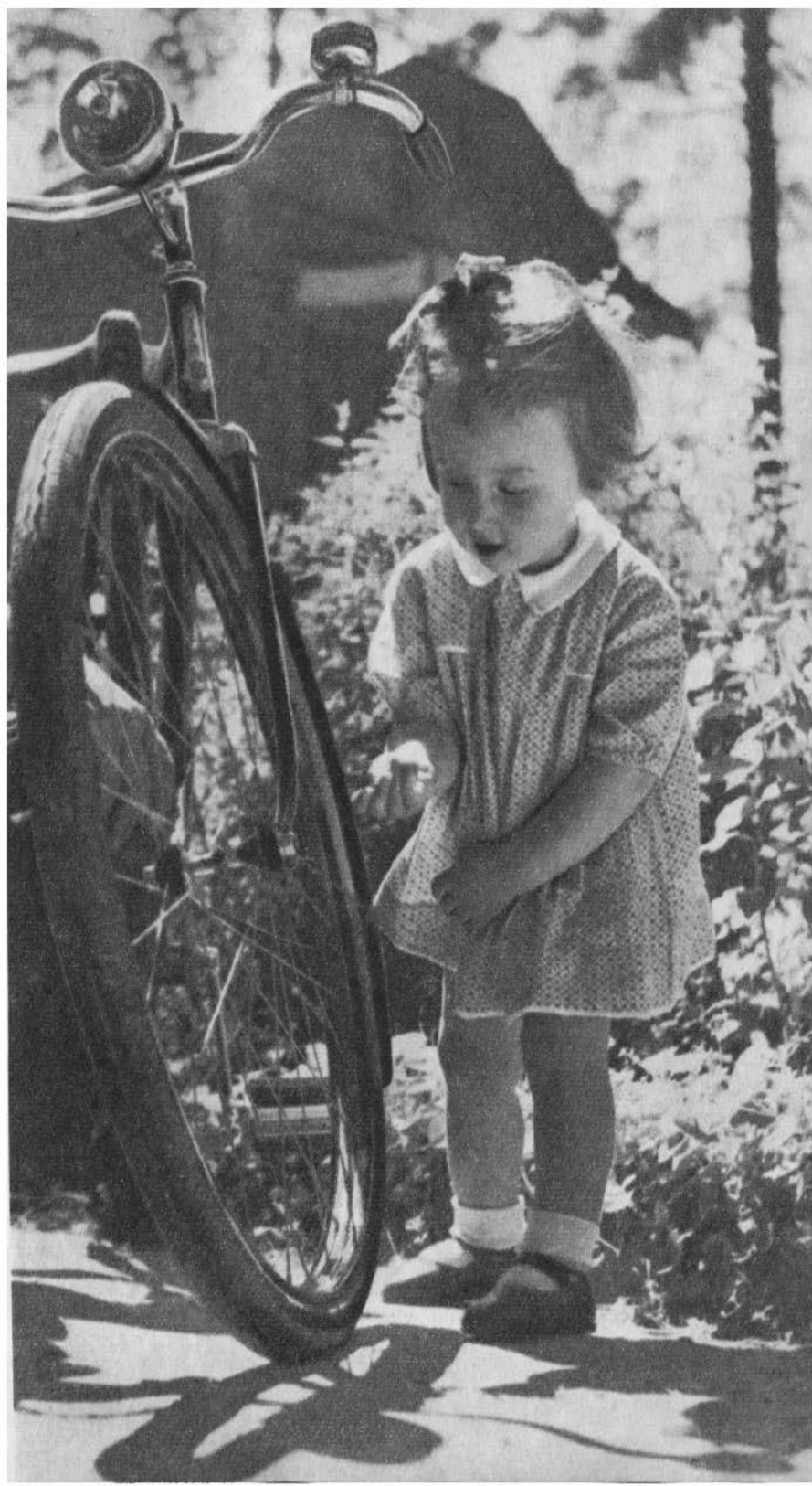
Иначе построено освещение в фото 44. Основной поток света направлен на главный объект изображения, освещает его, четко обрисовывая контурные формы. Другие участки поля кадра освещены менее ярко, и потому главный объект изображения отчетливо вырисовывается на снимке и сразу же привлекает к себе внимание.

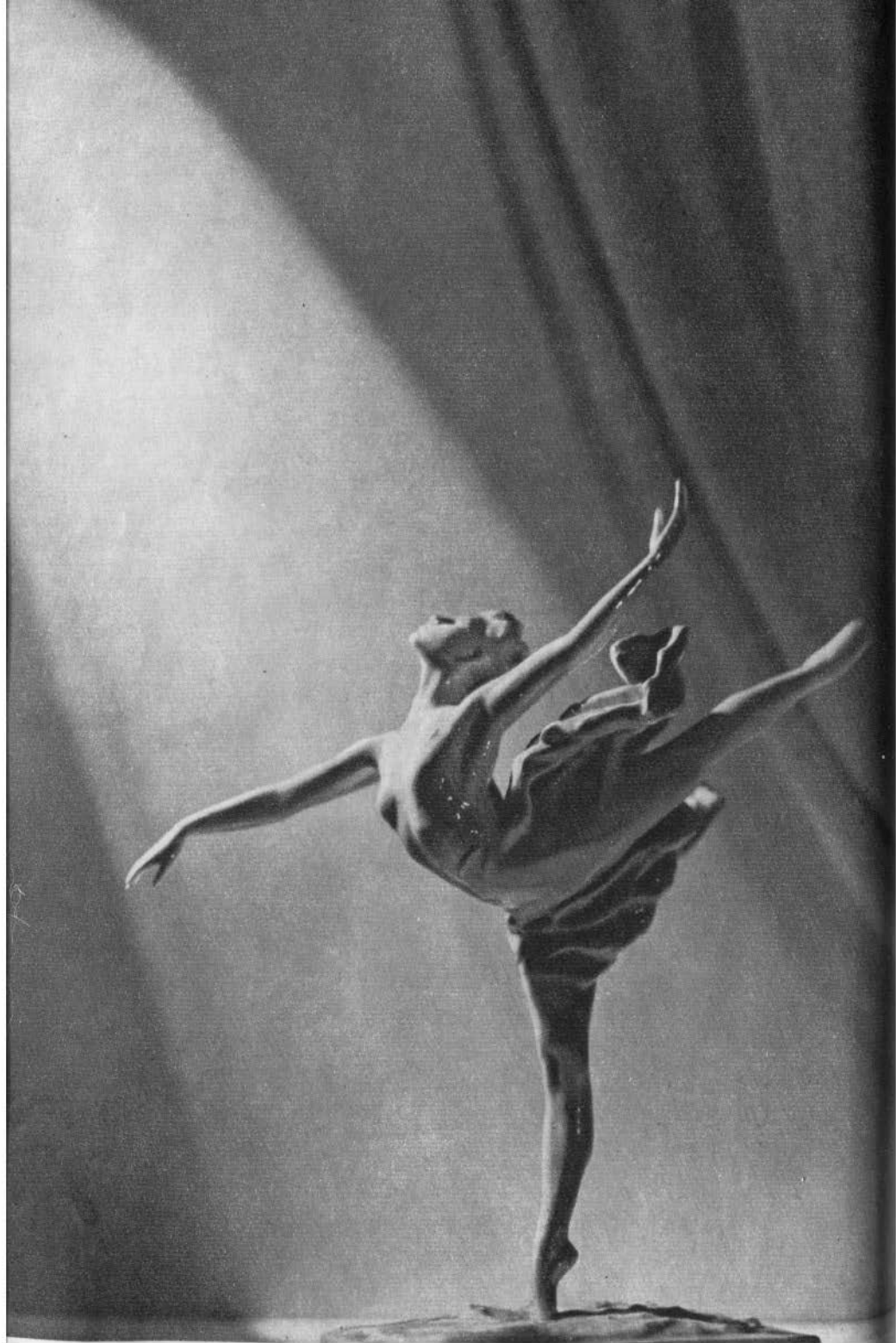
Световой акцент на главном объекте изображения — один из способов привлечь к нему внимание зрителя.

Поставленную задачу может также решить линейное построение снимка. Все линии в снимке устремляются к единой точке схода, и по ним направляется взгляд зрителя, например, от переднего плана в глубину в том случае, если основные линии идут именно таким образом. И если здесь, в глубине, в точке схода линий, помещается главный объект изображения, то благодаря такому композиционному построению снимка главное в кадре приобретает доминирующее значение.

Тональная организация кадра может быть использована в тех же целях. В фото 45 обращает на себя внимание темная по тональности скульптура, выделяющаяся на более светлом фоне. Может

Фото 43. В. Корнильев (студент ВГИК). Фотоэтюд →

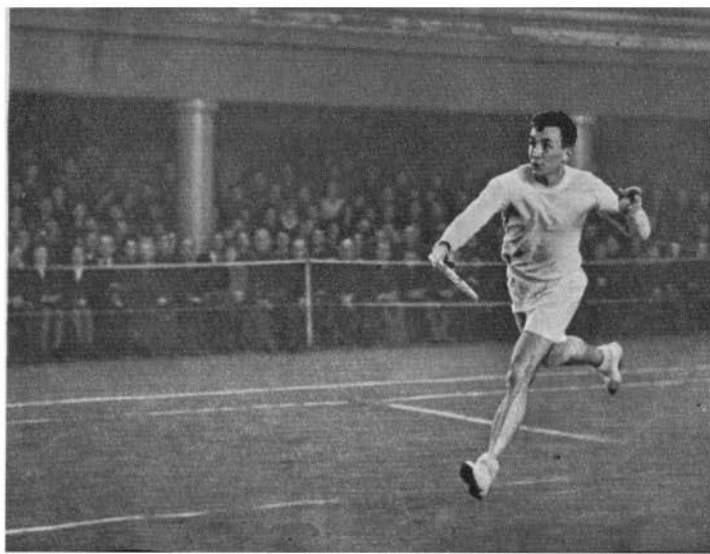




→
Фото 45.
В. Павлов.
Памятник Ломоносову



Фото 46. Д. Шоломович. Зимний корт «Динамо»



←
Фото 44.
Н. Сябилев.
Танец



Фото 47. В. Генде - Роте. В жаркий день

существовать и другое решение: фон притемнен и с ним контрастирует светлая фигура, привлекающая к себе внимание зрителя (фото 46).

В фото 47 главный объект изображения отчетливо и ясно выделяется потому, что наводка на резкость сделана именно на это расстояние и главный объект изображается с хорошей степенью резкости. В то же время фон воспроизведен с меньшей резкостью и потому не останавливает внимания зрителя.

Следовательно, высокая степень оптической резкости главного объекта изображения и потеря резкости на второстепенных деталях помогают выделению основного, главного объекта.

Перечисленные выше изобразительные приемы не исчерпывают, конечно, всех творческих возможностей решения поставленной проблемы. Можно изыскать еще целый ряд способов, столь же эффективных, помогающих ясно и четко построить фотографический снимок.

Усвоив основные принципы, каждый фотограф в своей практической деятельности найдет эти средства и приемы, решающие одну из важнейших закономерностей композиционного построения кадра — выделение главного объекта изображения из всего материала, попадающего в поле зрения объектива съемочного аппарата.

ДИНАМИЧНОСТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СНИМКА

При фотографировании в большинстве случаев фотограф встречается с необходимостью воспроизведения на снимке движения в том или ином его виде. В репортажном снимке непременно присутствуют люди, идущие, работающие, жестикулирующие; в городской пейзаж чаще всего включается транспорт — автобусы, трамваи, быстро мчащиеся машины; спортивные снимки полны движения; пейзажный снимок изображает сгибающиеся под ветром ветви деревьев, плывущие по небу облака, летящих птиц, волны, набегающие на берег, и даже портретная съемка связана с изображением движения — поворота головы, жеста руки, мимики лица.

Фотография не может изобразить движения как такового так, как это делает кинематограф, поскольку движение развивается во времени, а снимок запечатлевает один-единственный и притом очень короткий момент и, следовательно, лишь какую-либо одну фазу движения. И тем не менее перед фотографом всегда стоит проблема передачи движения на снимке или, как еще говорят, проблема создания динамичного снимка. Ибо фотоснимок, не передающий характера движения, происходящего в кадре, теряет свою жизненную правдивость.

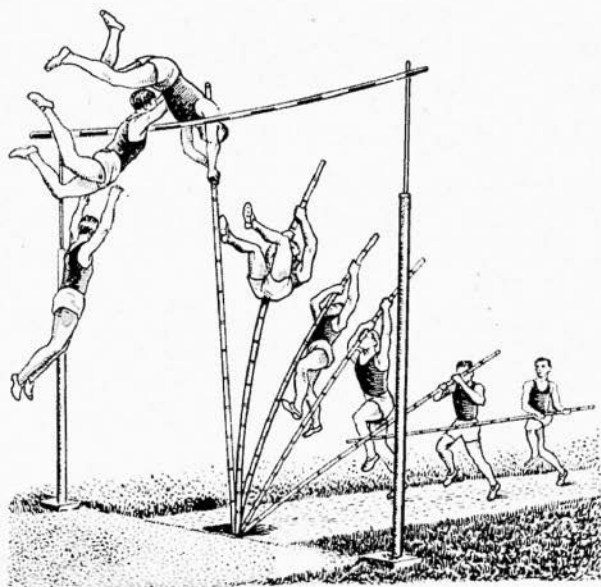


Рис. 124. Различные фазы движения спортсмена при прыжке с шестом

Итак, снимок фиксирует лишь одну из фаз движения, происходящего перед фотоаппаратом, и именно ту, в которой находился движущийся объект в момент спуска затвора фотоаппарата. Рис. 124 показывает, какое множество фаз проходит спортсмен во время прыжка. Одни из этих фаз, как, например, показанная на рис. 125, хорошо характеризуют движение в целом, дают о нем верное представление. По одной этой фазе уже можно в какой-то мере судить о предыдущем положении спортсмена и о его дальнейшем перемещении.

Но наряду с такими характерными для воспроизводимого движения фазами существуют и другие, проходные фазы, которые,



Рис. 125. Характерная фаза движения спортсмена



Рис. 126. Нехарактерная фаза движения спортсмена

будучи выделены из общего непрерывного движения, не только не передают его характера, но могут создать и неверное впечатление о нем. Таково, например, положение спортсмена, изображенное на рис. 126. И если при фотосъемке момент спуска затвора совпал с фазой движения, показанной на рис. 125, фотографическое изображение верно передаст все движение в целом и снимок становится динамичным. Если же спусковая кнопка затвора фотоаппарата нажимается в тот момент, когда спортсмен находится в положении, подобном показанному на рис. 126, характер движения в снимке не передается, фигура спортсмена получается на снимке в искаженном виде и фотографическое изображение теряет свою жизненную правдивость (фото 48).

Следовательно, правильный выбор момента съемки — одно из важнейших условий выразительной передачи на снимке движения, происходящего в кадре.

Очевидно, для этого необходимо хорошо знать, как развивается все движение в целом, через какие фазы проходит движущийся объект, какие из них наиболее характерны для данного движения и дают о нем правильное представление. При спортивных съемках фотограф должен быть знаком с фотографируемым видом спорта или, во всяком случае, до съемки побывать на тренировочных занятиях, чтобы иметь возможность оценить движения спортсменов и наметить моменты съемки. При работе над портретом всегда возможно проследить поворот, жест, движения снимаемого человека и нажать спуск затвора в нужный момент, зафиксировав на снимке живую и естественную позу человека. И во всех других видах съемки следует внимательно относиться к оценке движения, происходящего в кадре, с целью правильного выбора момента спуска затвора фотоаппарата.

Как важен выбор момента спуска затвора для динамичности снимка, ясно также из следующего примера: при съемке фото 49 затвор был спущен



Фото 48.
Неправильно выбранный момент съемки



Фото 49. Момент спуска затвора выбран неправильно, композиция неточна

В фото 50 момент съемки выбран правильно, верно использованы возможности композиционного построения снимка. Велосипедист только что вошел в поле зрения объектива и находится в правой части кадра. По направлению его движения оставлено значительное свободное пространство, которое как бы открывает путь развивающемуся движению, подчеркивает направленность движения. И этот простой изобразительный прием позволяет получить значительно более динамичный снимок, чем фото 49. По приведенным выше соображениям, свободное пространство в левой части кадра совершенно необходимо, а потому его исключение из снимка ухудшает изобразительный результат, лишает снимок динамики.

слишком поздно. Велосипедист уже прошел через все пространство кадра и находится сейчас у правой его границы. Эта граница кадра становится как бы препятствием на пути развивающегося движения, и динамика снимка теряется. В то же время свободное пространство, которое осталось в кадре позади велосипедиста, по сути дела, совершенно не нужно и было бы значительно важнее оставить его перед велосипедистом, где этого пространства сейчас явно не хватает. И вообще в этом кадре тесно, при таком обрезе снимка передать движение трудно и динамика теряется.

Фото 50. М. Ардабьевский (студент ВГИК). На велотреке



Таким образом, свободное пространство, оставленное в кадре в направлении развивающегося движения, способствует получению динамичного снимка.

К композиционным приемам построения фотоснимка, способствующим его общей динамичности, можно отнести линейную организацию кадра и использование направления главных линий для передачи движения. Например, снимок 50 построен так, что основные линии в кадре идут наклонно, устремляясь к единой точке схода. Эти линии направляют взгляд зрителя, а движение, происходящее в кадре, по своему направлению совпадает с линейным рисунком и с движением взгляда зрителя. Такое слияние этих трех факторов дает направленность всей композиции, подчеркивает динамику действия. Следовательно, линейный строй снимка дает возможность выразительно передать происходящее в кадре движение.

Если же направление движения в кадре не учтено при общем линейном решении снимка, он может потерять свою динамичность. Например, представьте себе снимок, где все основные линии идут параллельно рамкам кадра, где есть, следовательно, четко выраженные вертикали, а движение направлено так же, как и в фото 50. Подобно тому как в фото 49 препятствием перед велосипедистом является линия рамки кадра, возникающая прямо перед ним, в таком снимке движение будет как бы останавливаться вертикальными линиями (столбы, стволы деревьев и пр.), в которые это движение упирается.

Быстро движущийся объект, скорость которого превышает некоторый предел, перестает быть четко видимым, особенно если наблюдатель находится на близком расстоянии от этого объекта. Глаз перестает различать отдельные детали, они сливаются в одно общее пятно, иначе говоря, изображение как бы смазывается, становится нерезким, размытым.

Эта закономерность зрительного восприятия может быть использована при фотосъемках в целях создания эффекта движения в кадре, ибо нерезкость отдельных элементов фотографического изображения быстро движущегося объекта подчеркивает движение, происходящее в кадре. Более того, полная оптическая резкость изображения быстро движущегося объекта далеко не всегда бывает желательной: если ничто не указывает на движение объекта, если отчетливо видна каждая его деталь, в снимке исчезает и само движение, а движущийся объект кажется застывшим, остановившимся. Снятые и изображенные таким образом автомашины, мотоциклы и пр., движущиеся с большой скоростью, на снимке кажутся стоящими на месте, ибо детали быстро движущихся элементов, например вращающихся колес и пр., неразличимые в действительности, на снимке становятся отчетливо видимыми.

Другой пример: снимем с очень короткой выдержкой низвергающуюся массу воды (водопад, плотина гидроэлектростанции и пр.). Фотографиче-

ское изображение каждой детали в этом случае становится настолько отчетливым, что поток воды, который в жизни мы видим всегда движущимся, бурлящим, меняющим свои очертания, на снимке застывает, становится похожим скорее на ледяную массу, чем на живой поток воды. Движение исчезает, так как на снимке становится отчетливо видимо то, чего в жизни мы так отчетливо не различаем. Легкая смазанность быстро движущегося потока была бы на фотографическом изображении полезнее, чем полная оптическая резкость.

Снимите с выдержкой $\frac{1}{1000}$ сек. морскую волну, с грохотом, брызгами и пеной обрушивающуюся на берег. Сверхкороткая выдержка даст абсолютно резкое изображение каждой брызги воды, поскольку за такой короткий отрезок времени движущаяся частица смещается на самое незначительное расстояние, непередаваемое на снимке, т. е. практически как бы остается неподвижной. И это превращает воду на снимке в застывшую неподвижную массу.

Таким образом, оптическая нерезкость на изображении отдельных деталей быстро движущегося объекта помогает передаче движения на фотоснимке, поскольку их смазанное изображение соответствует нашему зрительному восприятию быстрого движения в жизни: глаз не улавливает и не фиксирует каждую отдельную фазу движения при высоких скоростях, не видит, например, спиц вращающегося колеса, винта мотора самолета и пр.

Быстро движущийся объект только тогда отчетливо виден зрителю, когда зритель следит за ним взглядом, провожает его соответствующим поворотом головы. Но при таком движении из внимания зрителя исключается фон, находящийся позади движущегося объекта. Фон в этом случае становится второстепенным, нейтральным, отдельные его детали различаться перестают. И эта жизненная закономерность широко используется при съемках движения в так называемом способе съемки с проводкой.

Техника этого способа заключается в следующем: фотограф берет в кадр быстро движущийся объект и поворачивает фотоаппарат вслед за его движением, следит за его перемещением по видоискателю и ни на секунду не выпускает его из поля зрения объектива. Аппарат продолжает двигаться и в момент спуска затвора, и, таким образом, пленка экспонируется в процессе перемещения аппарата. Казалось бы, что при этих условиях снимок неизбежно должен получиться нерезким, смазанным. Однако на фото 51 главный объект изображения — мотоциклисты — передается с достаточной степенью резкости. Чем же это объясняется?

При перемещении аппарата вслед за мотоциклом мы все время держим последний в кадре, и это обеспечивает примерно одинаковые угловые скорости движения объекта съемки и фотоаппарата. Следовательно, мотоцикл и фотоаппарат, имея определенную скорость движения по отношению к окружающим их предметам, не смещаются относительно друг друга. Отсюда достаточная резкость изображения мотоциклиста на снимке. А вот

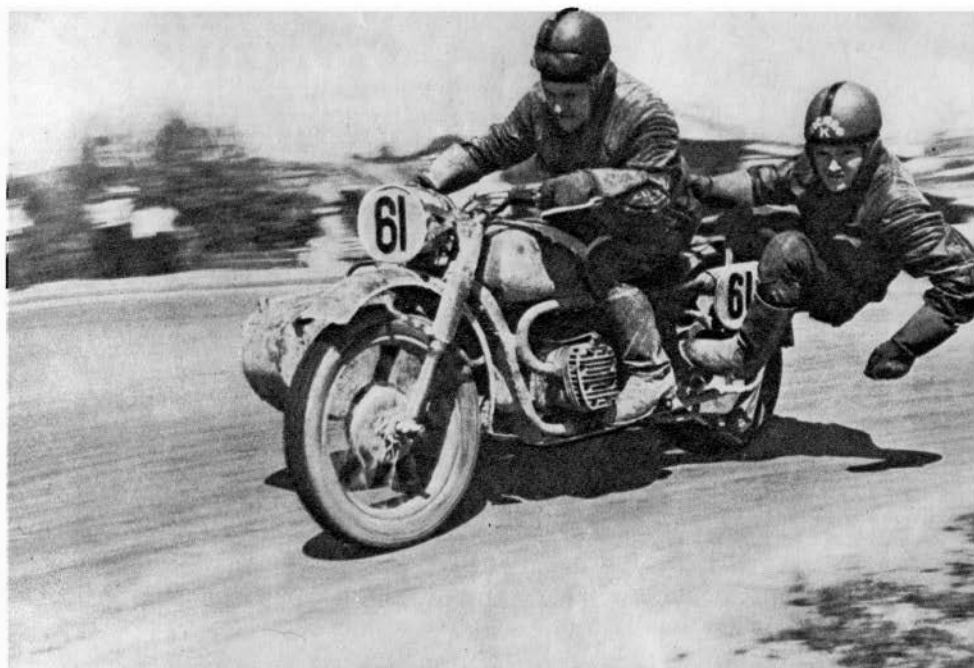


Фото 51. М. Ардабьевский (студент ВГИК). К финишу!

фон, в отношении которого фотоаппарат перемещается в момент спуска затвора, причем это движение ничем не компенсируется, получается на снимке совершенно нерезким, смазанным. И такая смазанность фона подчеркивает быстроту движения мотоцикла, так как совпадает с нашим жизненным опытом восприятия быстрого движения.

Необходимо отметить, что степень нерезкости (смазанности) фона зависит от выдержки: чем больше выдержка, тем более нерезким получается фон.

Итак, оптическая нерезкость, смазанность фона при резком изображении основного движущегося объекта способствует передаче движения на фотоснимке.

Для жизненности и динамичности фотографического изображения чрезвычайно важно то положение снимаемых людей, их позы, повороты, жесты, направление взглядов и пр., в котором они находятся в момент съемки. Выразительное и динамичное изображение поворота, жеста, мимики лица не менее важно, чем убедительная передача перемещения в пространстве быстро движущихся объектов.

Например, надуманный жест, не свойственный снимаемому человеку поворот, не характерные для него и не подсказанные самим происходящим действием, заставляют человека специально позировать перед аппаратом, такой снимок теряет непосредственность и правдивость. Надуманные жесты всегда выглядят на снимке принужденными, движение здесь останавливается, люди замирают перед фотоаппаратом в напряженных позах.

В то же время правильно найденный поворот, хорошо воспроизведенный жест дополняют общую картину действия и полнее ее раскрывают.

Очевидно, при репортажной съемке характерные позы, повороты и жесты специально не диктуются снимаемым людям, что наверняка привело бы к потере документальности снимка и недопустимой в репортаже инсценировке, а выбирают из множества положений, которые наблюдает фотограф. И здесь также важно найти характерную фазу движения и совместить с ней момент спуска затвора фотоаппарата.

При портретной съемке фотограф может просить снимаемого человека свободно подвигаться перед аппаратом в пределах пространства, ограниченного рамкой кадра, и, наблюдая за положением человека, выбрать наиболее характерные и выразительные позу, поворот головы и фигуры, жест.

Еще более внимательно должен относиться фотограф к передаче мимики, выражения лица человека в момент съемки. Выражение лица человека, передающее внутреннее его состояние, обуславливается движением мышц лица, и это движение, как и всякое движение, складывается из множества фаз, одни из которых характеризуют состояние человека, другие являются проходными, нехарактерными. И если момент съемки, момент спуска затвора фотографического аппарата приходится на одну из нехарактерных фаз, результат съемки оказывается неудовлетворительным, потому что изображение теряет сходство с оригиналом, сфотографированный человек становится неузнаваемым на снимке, а иногда бывает и так, что лицо его как бы искажается гримасой.

Таким образом, для общей динамичности и действенности снимка важны не только выразительная передача движения как такового, перемещения объекта съемки в пространстве, но и правдивое и живое изображение поворота фигуры, жеста, мимики снимаемых людей.

Композиционное построение кадра должно способствовать выражению движения: на пути движущегося объекта не должны встречаться препятствия в виде четких вертикальных линий или границ кадра, направление основных линий в кадре следует совмещать с направлением, в котором развивается движение, и т. д.

Эти и другие композиционные приемы позволяют в снимке, фиксирующем лишь очень короткий момент и единственную фазу непрерывно развивающегося движения, передать его характер, темп, направление и вызвать у зрителя, рассматривающего снимок, те же впечатления и представления, которые возникают и при наблюдении подобного движения в жизни.

ПРИНЦИП РАВНОВЕСИЯ В ПОСТРОЕНИИ КАДРА

Выразительность и завершенность снимка тесно связаны с понятием «композиционное равновесие». Под композиционным равновесием в кадре разумеется правильно найденное соотношение правой и левой его частей, верха и низа, при котором возникает ощущение гармонии, устойчивости, композиционной стройности картины. Изображаемый материал — фигуры, предметы и другие возможные элементы композиции — размещается в рамке видоискателя и на снимке так, что ни одна из частей фотографической картины не оказывается перегруженной и гармонично сочетается с другими ее частями.

Соблюдение принципа равновесия чрезвычайно важно при компоновке снимка. Этот принцип в композиционном творчестве рождается из присущего человеку от природы стремления к устойчивости и равновесию, и его нарушение часто лишает снимок стройности и изобразительной четкости.

Например, нельзя назвать уравновешенным фото 52, так как правая нижняя его часть явно перегружена изобразительным материалом, а левая верхняя совершенно не заполнена. Это пространство не использовано в снимке, и если кадр разделить по диагонали, то мы увидим, что все предметы сосредоточиваются по одну сторону этой диагонали, по другую ее сторону нет ничего. Принцип равновесия здесь нарушен: тяжелая правая часть не уравновешивается пустотой левой верхней части кадра; равновесие при таком распределении масс на плоскости недостижимо.

Как же нужно строить снимок, чтобы его композиция стала уравновешенной?

Простейший способ достижения равновесия в кадре — равномерное распределение элементов, составляющих данную композицию по всему полю кадра. Частным случаем такого решения вопроса является композиция, близкая к симметричной (фото 53).

При съемке этого кадра была использована центральная точка зрения на объект, центральная точка съемки. В результате получена фотография с фронтальной композицией, в которой правая и левая части кадра качественно и количественно почти равны, чем и достигается равновесие относительно центральной вертикальной оси картины, устойчивое равновесие, подобное положению двух равно нагруженных чашек весов.

Другая возможность получения уравновешенной композиции — помещение главного объекта изображения в центральную часть кадра, приближение этого объекта к вертикальной оси картины, как это сделано на фото 43.

В фото 54 равновесие достигается тем, что два основных элемента композиции размещены в разных частях кадра (один — левее, другой — несколько правее вертикальной оси картины). Эти элементы сопоставляются друг с другом и взаимно уравновешиваются.

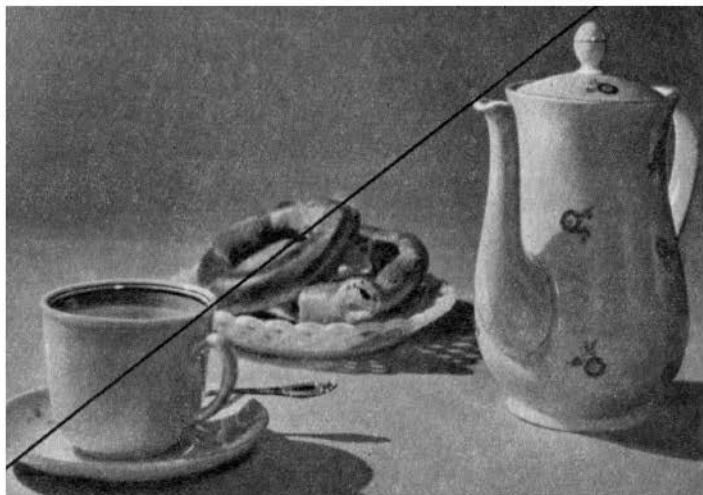


Фото 52.
Принцип равновесия
в кадре нарушен

Приведенные простейшие примеры уравновешенных композиций достаточно широко распространены в практике фотографии, однако далеко не исчерпывают всех возможностей к достижению равновесия в кадре. Построение кадра по закону равновесия — гибкий творческий прием.

Фото 53. Б. Кудояров. На ВДНХ

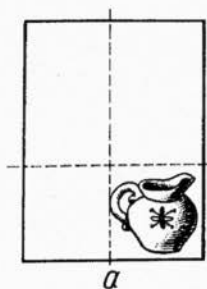


Фото 54.
Д. Шоломович.
В новогоднюю
ночь

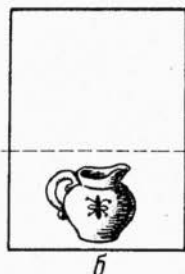


организации материала в картине, и имеется множество других вариантов решения этой проблемы.

Вернемся еще раз к фото 50. Уравновешена ли здесь композиция? Безусловно, да. Но ведь количество элементов, составляющих изображение, в правой и левой частях картины далеко не одинаково. Справа помещается велосипедист, есть притемненный передний план, слева нет никаких равнозначных элементов. Чем же в этом случае уравнивается композиция? Оказывается, что элементом, уравнивающим в кадре



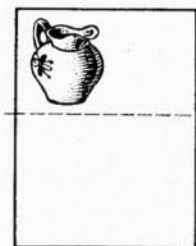
а



б



в



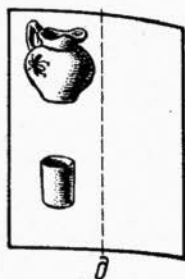
г

фигуру человека, здесь является направление развивающегося в кадре движения. Этого незримого элемента вполне достаточно для достижения равновесия. Более того, если бы мы в левой части кадра разместили какой-то предмет, он был бы здесь совершенно лишним, возникал как препятствие на пути развивающегося движения, что снижает степень динамичности снимка.

И другие элементы композиции могут завершать ее и делать уравновешенной. Так, в фото 47 основной объект изображения помещен в правом верхнем углу кадра, а противоположная — левая нижняя его часть заполняется только световым пятном и падающей тенью. Однако этих элементов светового рисунка оказывается вполне достаточно для того, чтобы композиция приобрела необходимую законченность и уравновешенность.

К чему же практически сводится работа по установлению композиционного равновесия в кадре? Этот процесс условно, в методических целях, может быть разделен на две фазы: первая — нахождение в рамке видоискателя или на матовом стекле фотоаппарата места для размещения главного объекта изображения (рис. 127, а, б, в, г) и вторая фаза — заполнение противоположной пустой части кадра другими элементами объекта съемки и композиции (рис. 127, д, е, ж, з).

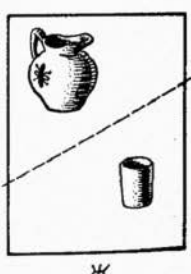
При размещении главного объекта изображения в правом нижнем углу кадра (рис. 127, а) остается незаполненным значительное пространство в кадре, оно легко исключается из композиции проведенными на рисунке пунктирными лини-



д



е



ж



з

Рис. 127. Композиционное построение кадра при съемке натюрморта

ями. Такие же незаполненные пространства остаются и в рис. 127, б, в. Наконец, мы находим положение, показанное на рис. 127, г, в котором незаполненным остается низ кадра, где мы и имеем в виду разместить остальные элементы нашей композиции.

Начинаем искать для них место. Рис. 127, д, е снова позволяют отбросить оставшуюся незаполненной часть кадра, обрезать его по проведенным пунктирным линиям. В рис. 127, ж предметы как будто бы разместились закономерно, но остается пустой средняя часть кадра, и композиция легко распадается на две самостоятельные части — верх и низ.

Осветим наш натюрморт контрольным светом. Образуются тени, которые заполняют среднюю часть кадра и объединяют два элемента, бывшие до сих пор самостоятельными и изолированными. Дополним натюрморт недостающими деталями и получим законченный кадр, показанный на рис. 127, з.

Первая и вторая фазы композиционного построения снимка так отчетливо разделяются только в первых учебных упражнениях, одним из которых может быть съемка натюрморта. При выполнении этих упражнений у фотографа развивается чувство гармонии, художественный вкус. В дальнейшем приобретаются прочные навыки композиционного творчества и две разделенные фазы, как правило, сливаются в один общий изобразительный прием построения кадра как картины.

Конечно, не все без исключения снимки строятся по принципу уравновешенных композиций. Могут существовать и существуют и неуравновешенные композиции, но они рождаются в процессе творчества отнюдь не случайно, как это получилось при съемке фото 52. Нарушение равновесия в таких картинах является хорошо продуманным приемом организации кадра, этим приемом художник добивается определенного зрительного эффекта, выражает глубже и полнее содержание картины. Нарушение равновесия вносит в картину элемент беспокойства, неустойчивости, отчего может возникнуть своеобразная динамичность. Эти свойства неуравновешенной композиции и используются художником, который сознательно отказывается от равновесия и устойчивости изображения во имя выразительного решения определенных смысловых задач.

Неуравновешенные композиции в фотографии встречаются значительно реже, чем композиции уравновешенные, имеющие самое широкое распространение в пейзаже, портрете, натюрморте и многих других случаях фотосъемки. Выбор точки съемки, границ кадра, условий освещения, момента съемки, применение всех существующих творческих приемов построения фотоснимка позволяют по-разному расположить в кадре элементы композиции, связать их в единую картину и добиться композиционного равновесия.

ЦЕЛЬНОСТЬ И НЕДЕЛИМОСТЬ КОМПОЗИЦИИ

Соблюдение принципа равновесия само по себе еще не обеспечивает получения художественно выразительного снимка. Являясь одним из приемов композиционного решения кадра, равновесие может быть положено в основу построения снимка; но предполагается, что снимок в то же время представляет собой неделимую и целостную картину, где все части взаимосвязаны, где нет линий, делящих кадр на две или несколько самостоятельных частей.

Легче всего снимок распадается на отдельные части в том случае, когда в изображении имеются ясные и четкие линии, идущие параллельно рамкам кадра (вертикальные или горизонтальные), уже сами по себе пересекающие кадр. Такой линией на фото 16 является линия горизонта, проходящая точно посредине кадра; она делит кадр пополам и нарушает единство композиции и собранность снимка.

В фото 55 также имеется линия горизонта, но она не делит кадра. Это происходит потому, что линия горизонта смещена вниз и это лишает ее такого активного изобразительного значения, какое она имеет в фото 16. Кроме того, тон неба и тон земли на фото 55 имеют приблизительно одинаковую светлоту и не контрастируют друг с другом. Имеет также значение и то, что линия горизонта здесь оптически нерезка и пересекается в нескольких местах вертикальными и наклонными линиями, что нарушает ее четкость. В результате фото 55 уже не распадается на две самостоятельные части — верх и низ — и воспринимается как целостная картина.

Сказанное относится не только к четким горизонтальным линиям в кадре, но также и к вертикалям.

Вертикальные линии, особенно если они совпадают с главной вертикальной осью картины, также легко делят изображение и лишают снимок композиционного единства (фото 56). Поэтому не рекомендуется оставлять вертикальные линии в центре кадра. При смещении их в сторону они, как линия горизонта, начинают терять свое активное значение в композиции.

Вывод: место четких горизонтальных и вертикальных линий в кадре должно быть при съемке найдено очень точно. Эти линии, как правило, не должны совпадать с вертикальной или горизонтальной осью картины. Тона снимка по обе стороны этих линий должны быть близкими, не контрастирующими друг с другом. Излишняя четкость этих линий теряется, если они пересекаются другими линиями, идущими в иных направлениях.

При нарушении этих основных правил композиции снимок теряет свою цельность, распадается на отдельные, не объединенные между собой части.

Цельность и неделимость снимка во многом зависят от того, насколько точно при съемке установлена рамка кадра (видоискателя, матового стекла) и насколько осмысленно выбран формат и обрез снимка при печати. Если границы кадра случайны и установлены непродуманно, по краям кадра



Фото 55. Гаршнек (студент ВГИК). Пейзаж

могут образоваться свободные, незаполненные пространства, а потому и ненужные в снимке, легко, без всякого ущерба для конечного изобразительного результата исключаются из композиции.

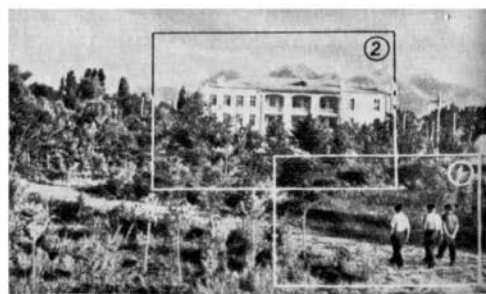
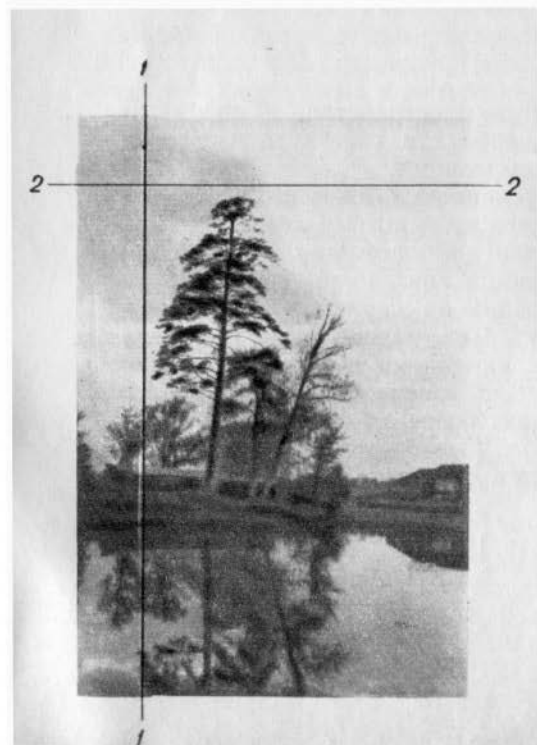
На фото 57 границы кадра ничем не обусловлены. Левая его часть, например, ничего существенного в себе не содержит, и потому левая граница кадра легко может быть передвинута вправо до положения 1—1. Точно так же и верхняя граница без труда смещается вниз до тех пор, пока ее дальнейшее смещение не останавливается одним из элементов композиции верхушкой дерева (положение 2—2). Могут быть передвинуты и правая граница кадра и нижняя его граница, так как и они выбраны случайно и ни на что не опираются. При смещении левой и верхней границ кадра в положение 1—1 и 2—2 снимок даже выглядит более законченным по композиции, чем предложенный первый вариант. Следовательно, композиция первого варианта лишена цельности и делится линиями 1—1 и 2—2.



↑ Фото 56. Четкая вертикальная линия делит кадр пополам

↔ Фото 57. Границы кадра ничем не обусловлены

↓ Фото 58. Кадр распадается на несколько самостоятельных частей



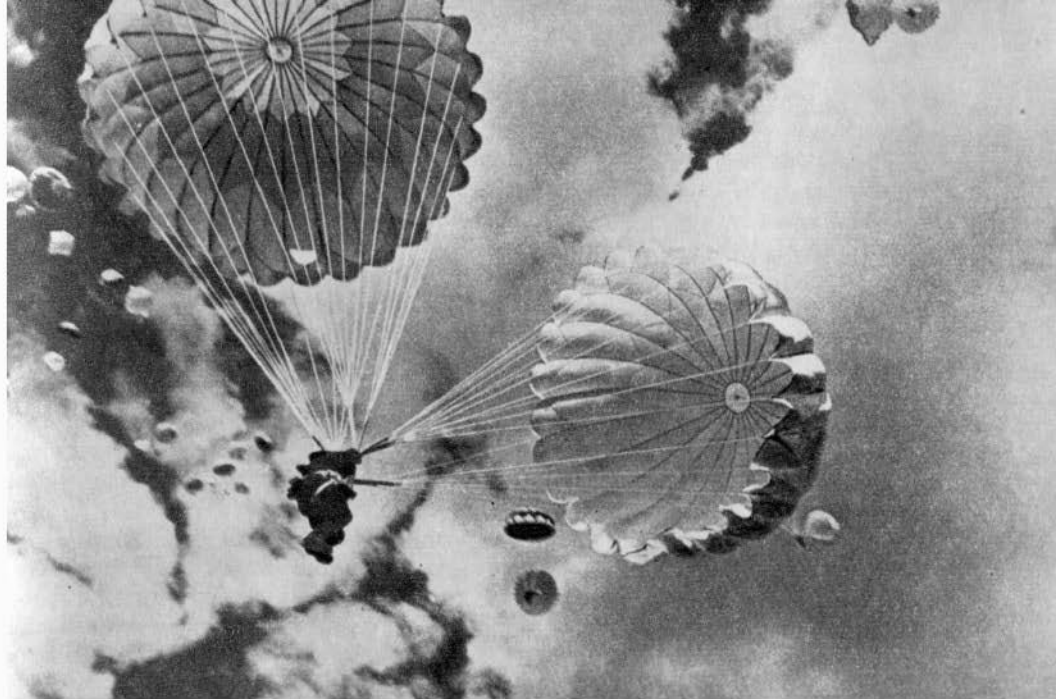


Фото 59. Д. Шоломович. Парашютисты

Необходимо обратить внимание на тот факт, что границы кадра легко передвигаются лишь до известных пределов, а именно до тех пор, пока они не приходят в соприкосновение с конкретными композиционными элементами, которые важны для изобразительного решения снимка. Этот способ выбора границ кадра широко распространен в практике фотосъемки (хотя, конечно, не является единственно возможным), и мы можем сделать вывод, что границы обреза изображения (рамка кадра, формат снимка) выбираются произвольно, но очерчивают необходимое по смыслу снимка пространство и обуславливаются линейными очертаниями выбранного для съемки объекта или сюжета.

Понятно, следовательно, что границы кадра следует выбирать именно при съемке, а при печати снимка — лишь уточнять их. Очевидно также, что во многих случаях (здесь есть и исключения) границы кадра должны иметь изобразительные опорные точки, которые не позволяют сме-

шать эти границы в иное положение без ущерба для целостности и законченности фотографического снимка.

Мы говорим сейчас об элементарных правилах композиции, которые необходимо изучить фотолюбителю в начале его творческого пути. Вообще же композиционные приемы крайне разнообразны, и фотографическая картина может иметь множество различных изобразительных решений. Встречаются в практике фотографии и разомкнутые композиции, где границы кадра как будто бы и не имеют опор, пересекают фигуры и предметы, оставляя в поле зрения только часть их. Но с этими творческими приемами построения фотоснимка мы встретимся позднее.

Но не только четко видимые или осевые линии приводят к распадению кадра на отдельные части и не только непродуманно выбранные границы изображения лишают снимок единства и цельности,— само распределение в картине изображаемого материала должно предопределять ее завершенность и уравновешенность композиции.

При рассматривании фото 58 сразу становится ясным, что кадр здесь композиционно незавершен. Но что именно является главным недостатком этой композиции? Ответ на этот вопрос дает следующий простейший способ анализа снимка. Возьмем два угольника, вырезанных из картона, и попробуем с их помощью выделить из снимка более точные по композиции кадры, чем первый, основной вариант. Оказывается, что сделать это не трудно, снимок легко распадается на несколько самостоятельных частей. Может быть, например, выделен кадр 1 или 2, причем эти варианты композиции значительно более точны, границы их устойчивы и имеют изобразительные опоры.

Но если снимок так легко делится на части, если легко возникают другие варианты композиции, можно сделать безошибочный вывод, что он случаен, не был хорошо скомпонован при съемке и печати, что отдельные элементы композиции в смысловом и изобразительном отношении недостаточно связаны между собой.

Рассмотрим теперь фото 59. Композиция этого кадра выглядит законченной и гармоничной, и если мы попытаемся проделать над ним один из предыдущих опытов, попробуем, например, передвинуть границы кадра или расчленить его на отдельные части, то увидим, что это нам не удастся.

При кадрировании снимок ухудшается, теряет свою законченность как в смысловом, так и в изобразительном отношении.

Это происходит потому, что при съемке и печати были хорошо продуманы размещение в кадре всех его элементов, их взаимосвязь и конечная композиция картины. И поскольку каждая деталь композиции имеет свое место в кадре, поскольку определено ее соотношение с другими элементами, мы не можем найти здесь линий, делящих изображение на самостоятельные части.

Таким образом, цельность и неделимость композиции предполагают нахождение при съемке и печати точного места в кадре для каждого его элемента и установление необходимой взаимосвязи между этими элементами.

КОНСТРУКТИВНАЯ ЧЕТКОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Среди фотоснимков, сделанных начинающими и неопытными фотолюбителями, часто встречаются такие, в которых кадр заполнен и перегружен большим количеством изобразительного материала. Такими снимками являются, например, ранее приведенные фото 28, 41 и 58, где все поле кадра сплошь заполнено множеством различных деталей — и важных и необязательных в данном снимке.

Следует обратить особое внимание на неорганизованность и случайное расположение материала в этих кадрах. Как, по какому принципу строил фотограф данный снимок? Ответить на этот вопрос крайне трудно, так как никакого принципа композиционного решения и расположения в кадре элементов композиции при всем желании здесь обнаружить нельзя. Кадры эти сняты совершенно случайно, в них зафиксировано все, что попало в поле зрения объектива в момент съемки. Значит, фотограф не проделал никакой работы по изобразительному решению этих снимков, а отнесся к фотосъемке как к чисто техническому процессу простой фиксации объекта съемки с помощью фотографической техники.

Про такой неорганизованный снимок мы можем также сказать, что его построение лишено четкости, вследствие чего снимок теряет свою выразительность, становится скучным и неинтересным.

Рассмотрим с этой точки зрения фото 30, 51, 12. Все эти снимки могут быть оценены как интересные по композиции, как кадры, имеющие продуманное и завершенное изобразительное решение. Попробуем в таком случае определить, по какому принципу построен каждый из них.

Например, какие композиционные приемы лежат в основе изобразительного решения фото 30? Этот пейзаж снят с верхней точки при использовании контрового света, что позволяет сосредоточить внимание зрителя на элементах переднего плана, проецирующихся на спокойный и вместе с тем живописный фон. Благодаря такому композиционному решению снимок хорошо воспроизводит ранний вечер, в нем много воздуха, автору удалось передать определенное настроение, охватывающее человека в жизни, в такого рода природной

обстановке. В этом снимке нет и следа того техницизма и той сухости, которые сводят на нет работу фотографа в снимке 26.

Легко определяется принцип композиционного решения и в фото 51: композиция кадра основана здесь на использовании переднего плана. На переднем плане в данном случае помещен главный объект изображения, а элементы окружения, обстановки отнесены в глубину. Передний план притемнен и вследствие этого хорошо вырисовывается на фоне светлой глубины и сразу же обращает на себя внимание зрителя.

Таким образом, использованный композиционный прием сообщает изображению необходимую четкость, делает его легко читаемым и способствует выделению в кадре главного объекта изображения.

Как построен снимок 12? Составляющие композицию элементы расположены в нем на различном расстоянии от точки съемки и от зрителя. Ближе всего находится решетка набережной слева, постепенно она удаляется, в глубине видны здания, полусилует моста. Все главные линии в кадре направлены от переднего плана в глубину, к главной точке схода, что еще более подчеркивает глубинное построение кадра, являющееся структурной основой этого фотоснимка.

Рассмотрим теперь фото 55 с точки зрения его тонального построения. Прежде всего обращает на себя внимание то, что изображение построено на очень близких друг к другу по светлоте тонах: здесь нет, например, глухих черных тонов (исключение составляют лишь тонкие былинки травы), нет также и ярких белых тонов (кроме диска солнца у горизонта), которые занимали бы сколько-нибудь значительную площадь в кадре. Все тона снимка образуют нежные переходы, а потому и все изображение выглядит мягким, что вполне совпадает с общим характером раннего вечера. Про этот снимок, следовательно, можно сказать, что в тональном отношении он построен на короткой и мягкой гамме тонов.

Таким образом, в любом интересном по изобразительному решению снимке может быть определен принцип его построения: построение кадра на низкой линии горизонта, использование в качестве композиционного приема переднего плана, глубинное построение кадра, использование короткой и мягкой тональной гаммы и многое другое.

В снимке, композиционно непродуманном, подобной структурной основы нет, отчего он воспринимается с трудом, «не читается», а потому и взятая тема не раскрывается в достаточной степени выразительно и впечатляюще.

Большие возможности для достижения конструктивной четкости снимка дает фотографу такое изобразительное средство фотографии, как свет с его возможностями создания акцентов на главном объекте изображения, возможностями затемнения и исключения из внимания зрителя второстепенных элементов композиции.

В качестве примера может быть приведено фото 44, где яркое световое



Фото 60. С. Иванов - Аллилуев. После грозы

пятно охватывает главный объект изображения и делает его основным элементом композиции. Остальное пространство кадра имеет более низкую тональность, а потому и не спорит по своему значению с главным в снимке.

Конструктивная четкость фотографического изображения требует простоты в его композиционном, световом и тональном построении, известной сдержанности, скупости в использовании изобразительных средств. Кадр не может и не должен быть перегружен изобразительным материалом, так как в этом случае возникают запутанность конструкции картины и общая пестрота снимка, затрудняющие его восприятие.

Художественное использование изобразительных средств фотографии чаще всего приводит к л а к о н и ч н о с т и изображения, к краткости и четкости выражения мысли художника. Что же такое «лаконичность фотографического снимка»?

Посмотрите, как просто и ясно фото 60: в нем, по существу, имеется всего три элемента — скворечник на первом плане, низкая линия горизонта

и живописные облака на небе,— а взятая тема уже раскрывается с достаточной полнотой. Представьте себе, что в кадр введены многие другие элементы: деревья, кусты, изгородь, крыши домов и пр. Несмотря на то, что в таком снимке показывается значительно больше разнообразных деталей и предметов, изображение выразительнее может и не стать, а, наоборот, может потерять свою четкость и определенность. Из-за обилия материала зритель может и не увидеть так отчетливо главных элементов изображения, ибо его внимание рассеивается и отвлекается массой второстепенных деталей. Эти детали были исключены из кадра при съемке фото 60, потому он и выглядит таким простым и ясным, или, как мы будем теперь говорить, является **лаконичным**.

Лаконизм чрезвычайно важен в картине, но в фотографическом снимке он достигается не просто. Ведь часто интересный для фотографирования объект бывает окружен множеством ненужных фотографу элементов: пейзажной съемке мешают телеграфные столбы или провода, пересекающие кадр; съемке жанровой сцены мешают идущие по улице и заглядывающие в объектив пешеходы или движение городского транспорта и пр.

Однако все эти помехи во многих случаях становятся преодолимыми, если фотограф умеет выбрать соответствующую точку съемки, если он знает возможности различных композиционных построений и световых решений снимка, если он чувствует художественные эффекты освещения, если он умеет выбрать момент съемки.

Итак, мы разобрали некоторые закономерности композиционного решения снимка, такие, как правдивость фотографического изображения, выделение в кадре главного, динамика фотографического снимка, принцип равновесия в построении кадра, цельность и неделимость композиции, конструктивная четкость и лаконичность изображения.

Это, конечно, только основные из множества существующих принципов построения снимка и творческих приемов решения темы, поскольку тематика фотографических композиций крайне разнообразна, поскольку каждая новая тема будет рождать все новые и новые композиционные решения.

На разобранных выше примерах мы лишь показали, что фотографический снимок строится по определенным закономерностям, обуславливающим выразительное раскрытие содержания и изобразительную законченность кадра. Мы показали также, что одной технической фиксации объекта с помощью фотоаппарата недостаточно, такие протокольные снимки мало интересны, скучны и невыразительны. И дело фотографа теперь начать свои творческие поиски в решении многообразных снимков, отражающих жизнь советских людей, их труд и отдых, их дела и чувства, окружающий их мир.

ОСВЕЩЕНИЕ ПРИ ФОТОСЪЕМКАХ

ЗНАЧЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ ФОТОСЪЕМКАХ

Слово «фотография» происходит от двух греческих слов: «photos» — свет и «grapho» — пишу и в буквальном переводе означает — «светопись».

Действительно, фотографическое изображение «написано» светом и, как говорилось выше, образуется в результате фотохимического воздействия световой энергии на светочувствительный эмульсионный слой, покрывающий фотопленку, фотопластинку или фотобумагу.

Для того чтобы на пластинке или пленке образовалось фотографическое изображение, все предметы, фигуры и другие объекты съемки, попадающие в поле зрения объектива фотоаппарата, должны быть освещены. Свет от источника (солнца, лампы накаливания и пр.) падает на освещаемые поверхности и, отражаясь от них, проходит через объектив съемочного аппарата к эмульсионному слою, образуя в нем скрытое фотографическое изображение.

Различные предметы, материалы, все освещаемые поверхности отражают упавший на них свет неодинаково. Количество и спектральный состав отраженного света зависят от фактуры и цвета поверхности, от угла, который эта поверхность образует с направлением падения света и с направлением съемки. Например, черный бархат поглощает почти весь упавший на него свет, отражая всего 2—4%. Поэтому такой бархат выглядит черным даже при очень ярком солнечном освещении и таким изображается на снимке.

Количество света, отраженного белой бумагой, достигает примерно 80% от общего количества падающего света. Процент этот достаточно высок, и поэтому даже при съемках в условиях низкого уровня освещения, например при свете настольной электрической лампы, белая бумага, лежащая в непосредственной близости к этому источнику, получится на фотоснимке светлой, яркой, а иногда даже «пересвеченной», «забитой светом».

Таким образом, даже в том случае, если на снимаемый объект, на все составляющие его фигуры, предметы и поверхности падает общий поток света, равномерно распределяющийся по всему объекту и с одинаковой силой освещающий все, что попадает в поле зрения объектива съемочного аппарата, фигуры и предметы будут иметь различную яркость, так как в силу неодинаковой отражающей способности и различных коэффициентов яркости они отбросят в сторону фотоаппарата различное количество света. Поэтому одни поверхности будут выглядеть более темными, другие — более светлыми, и в различных участках негатива, следовательно, возникнут разные плотности, образующие фотографическое изображение.

Значит, и при общем, равномерно заливающим весь объект свете можно сделать фотоснимок, однако такая фотография часто выглядит вялой, серой, однотонной и неинтересной. Почему же это происходит?

Во время фотосъемки фотограф встречается с задачей правдивого и выразительного изображения на снимке того, что привлекло его внимание в жизни. Это может быть интересное событие, спортивное соревнование, портрет знакомого человека, бытовая сценка, новое здание, архитектурный ансамбль, аудитория вновь отстроенного института, красивый пейзаж и т. п. Интересная тема — это первое и важнейшее условие получения хорошего снимка.

Но тему еще нужно уметь раскрыть, выразительно показать на снимке, а для этого необходимо уметь правильно использовать те изобразительно-выразительные средства, которыми располагает фотография, правильно использовать фотографическую технику. Нужно научиться изображать с помощью фотографической техники фигуры, предметы и другие элементы и изображать их такими, какими мы их видим в жизни.

Предметы в жизни имеют объемы, цвета, обладают поверхностями с различным строением (фактурой). Такие объекты, как пейзаж или интерьер (внутренние помещения), имеют значительные размеры, глубину, они пространственны. Эти характеристики реального мира должны быть заботливо воспроизведены фотографом на снимке, иначе снимок потеряет свою выразительность, будет лишь бледной копией жизни, а не яркой и запоминающейся картиной.

И вот оказывается, что разницы в тонах, которая образуется на объекте и снимке при сплошном равномерном освещении, часто недостаточно для выражения объемов, фактур, пространств и для получения яркого и впечатляющего фотографического изображения. В жизни человек только тогда отчетливо видит объемы и фактуры предметов, оценивает глубину пространства и пространственное расположение фигур и предметов в отношении друг к другу, когда этому помогает освещение.

Существуют, например, такие условия освещения, при которых выразительность объемной формы предметов и ощущение пространства теряются. На фото 61 геометрические тела освещены так, что на всей поверхности цилиндра, на всех поверхностях, ограничивающих объем пирамиды,

а также на фоне образовались почти одинаковые яркости. В результате становятся плохо различимыми грани и выпуклости, фигуры на снимке выглядят плоскими, так как никакой светотени или достаточно ощутимой градации тонов, помогающей выражению объемов, здесь нет. А потому и объемная форма на снимке теряется. Невозможно также оценить пространственное положение предметов, так как неясно, находятся ли предметы в непосредственной близости к фону или удалены от него на значительное расстояние.

Если одинаково освещены предметы, расположенные близко к точке съемки, более удаленные и самые далекие, то пространство плохо передается на снимке, так как отсутствует закономерное чередование тонов, способствующее выражению этого пространства. Фото 26 снято в пасмурный день, когда все освещено общим мягким рассеянным светом, а светотень отсутствует. Отсутствуют и воздушная дымка или легкий туман, которые могли бы помочь решению задачи изображения пространства. В результате такого освещения получается чрезвычайно монотонный серый снимок, а глубина пространства, которую важно показать в пейзаже, здесь выражена плохо и снимок выглядит скучным и невыразительным.

Очень тщательной должна быть работа со светом и при портретной съемке, где необходимо выразительно показать пластическую форму лица, добиться сходства изображения с оригиналом, фотографируемым человеком. И опять-таки сильным изобразительным средством здесь является освещение.

При равномерном освещении лица ярким передним светом никаких тональных переходов не образуется, в любом участке лица на снимке мы видим один и тот же тон. В результате лицо на снимке теряет объемность, черты и линии лица стираются, исчезают, а вместе с этим исчезает и всякое портретное сходство изображения с оригиналом, пропадает пластичность и живость фотоизображения. Портрета в подлинном значении этого слова не получается.

Для правильной оценки формы фигуры важны также ее очертания, контуры, которые воспринимаются тем более четко, чем больше фигура отличается от фона по тональности. Иными словами, фигура и фон, на который она проецируется, должны иметь различную яркость, а часто и различный уровень освещенности. Если человек, одетый в темное платье, находится точно на таком же темном фоне, становится трудно отличить фигуру от фона, они сливаются в одну общую тональность. То же самое происходит и в случае, когда светлая фигура проецируется на светлый же фон, совпадающий с ней по тональности.

На фото 45 и 46 фигуры четко отделены от фона, так как сильно отличаются от него по тональности. Тональному разделению фигуры и фона, на который проецируется фигура, способствует раздельное освещение фигуры и фона.

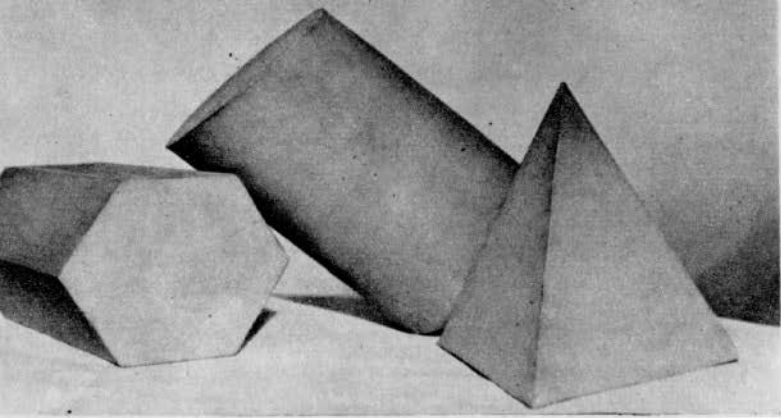


Фото 61.
Освещение
не способствует
выражению объемов

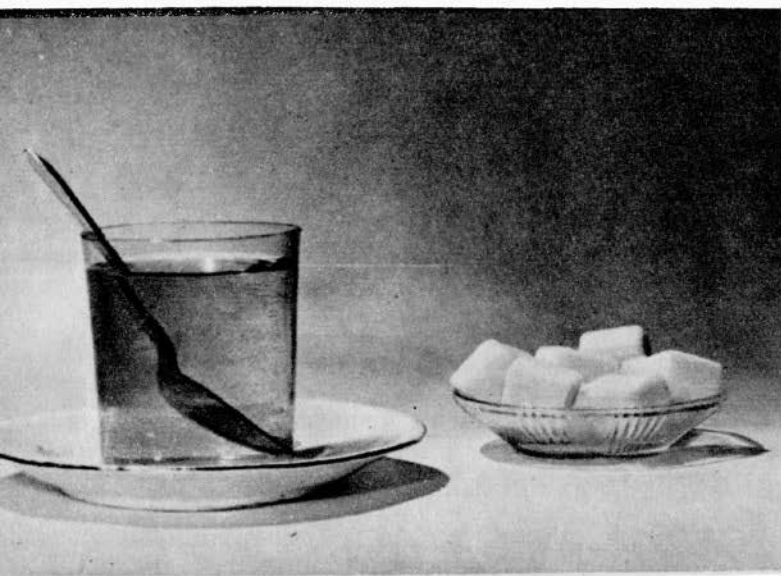


Фото 62.
Фактура стекла
выражена
недостаточно

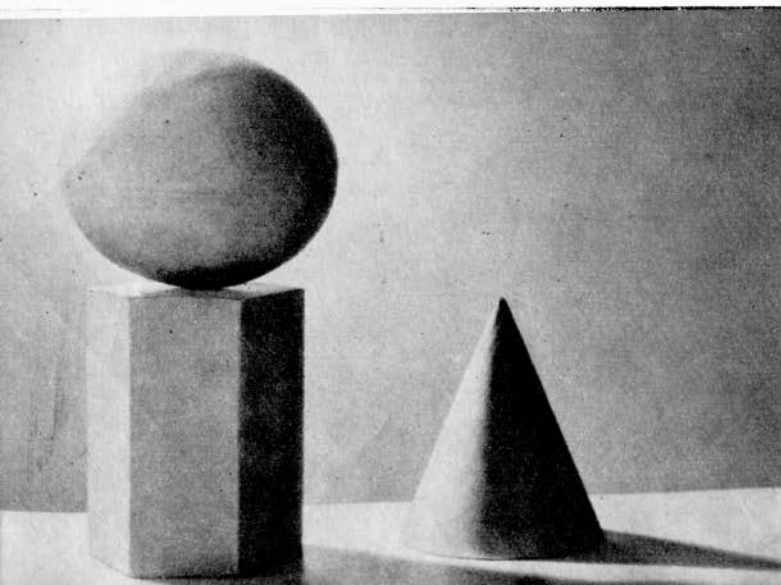


Фото 63.
Свет использован
для выражения
объемов

Если осветить предмет без учета материала, из которого он сделан, предмет теряет на снимке одну из очень важных своих характеристик — фактуру, и изображение становится маловыразительным. Стекланный стакан на фото 62 освещен верхним светом, и особенности стекла, его блеск на гранях, его прозрачность на снимке не выражены.

Приведенные примеры показывают, что неблагоприятные условия освещения при фотосъемке приводят к обеднению изобразительного результата.

Но существуют и другие условия освещения, которые способствуют получению выразительного снимка, подчеркивают и выявляют объемные формы, пространственность и фактуру объекта съемки. На фото 63, например, свет помогает выражению объемов. Различные участки поверхностей изображенных на снимке геометрических тел, а также разные участки фона, на который проецируются геометрические фигуры, освещены неодинаково, в результате чего образовались светотень и тональные переходы, способствующие отработке объемных форм предметов. Фигуры четко отделяются от фона, который воспринимается как находящийся в некотором отдалении от них.

Пейзажный снимок 64 сделан при задне-боковом солнечном освещении. Предметы и фигуры отбрасывают длинные тени; чередование светов и теней, тональные переходы и воздушная дымка, освещенная солнечными лучами, способствуют выражению пространства. Очень важно для передачи простран-

Фото 64. Х. Р е х е (студент ВГИК). Этюд освещения



ства и то обстоятельство, что предметы, находящиеся близко от аппарата, притемнены, а второй план и глубина кадра изображаются значительно более светлыми тонами.

Портретный снимок 31 оставляет впечатление живого, объемного, пластичного изображения. Освещение здесь построено очень грамотно, светотень очерчивает объемные формы лица, в результате чего хорошо воспроизводятся его черты и линии. Эти задачи удачно решены благодаря тому, что освещение обусловило необходимую градацию тонов, с помощью этих тональных переходов изображение и приобрело необходимую пластичность.

На фото 44 фигура отделяется от фона, так как они имеют разную тональность — результат правильного освещения фигуры и фона. Стеклобокал на фото 42 освещен боковым светом. Световые лучи преломляются на гранях бокала, придают стеклу характерный блеск, подчеркивают фактуру, отчего изображение становится особо убедительным.

Итак, правдивая и выразительная передача на фотоснимке объемов, фактур и пространства при портретной, пейзажной и любой другой съемке решающим образом зависит от условий освещения, при которых ведется съемка. Чтобы получить выразительное фотографическое изображение предмета, необходимо правильно выбрать условия освещения или правильно осветить этот предмет, очертить светом объем, выявить фактуру, уточнить его положение в пространстве. Это достигается с помощью установления на различных участках объекта съемки различных яркостей, распределения светов, теней и полутеней. Ибо, как было показано выше, только в том случае, если снимаемый предмет имеет неодинаковую яркость в разных своих участках, на негативе получается целая гамма плотностей, а на снимке образуются необходимые тональные переходы.

Из каких же элементов складывается выразительное освещение фигур и предметов? Рассмотрим в этих целях фото 65.

Световой поток падает на предметы, составляющие натюрморт, ярко освещает поверхности, обращенные к нему, и образует на объекте съемки так называемые с в е т а (фото 65, а).

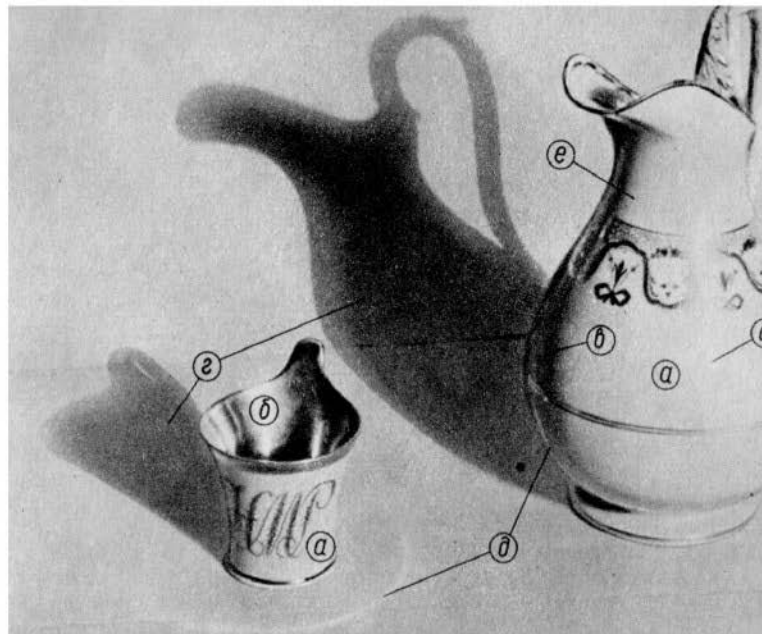
На глянцевых и зеркальных поверхностях в тех местах, где эти поверхности образуют с направлением падающего светового луча углы зеркального отражения (по отношению к направлению оптической оси объектива), возникают б л и к и (фото 65, б).

На неосвещенных сторонах предметов появляются с о б с т в е н н ы е т е н и (фото 65, в). Предметы отбрасывают на окружающие их поверхности п а д а ю щ и е т е н и (фото. 65, г).

В свою очередь, и окружающие предмет поверхности, отражая и рассеивая падающий на них свет, «освещают» рассматриваемый предмет. Эта подсветка особенно заметна на теневых сторонах, где образуются р е ф л е к с ы (фото 65, д).

Резкое деление освещения на светá и тени особенно заметно в том случае, если объект освещен одним источником света. Натюрморт на фото 65

Фото 65.
М. Рык
(студент ВГИК).
Учебный натюрморт



снимался при нескольких источниках, а потому градация светотени здесь получилась более тонкой. В тех местах, где предметы освещены всеми действующими источниками, образовались светá. На участках, которые не освещает ни один из действующих источников, появились тени. Но некоторые участки предметов освещаются лишь одним из действующих источников и недоступны для лучей других осветительных приборов. Здесь образовались полутени (фото 65, е).

Сочетанием названных элементов освещения — светов, собственных и падающих теней, полутеней, рефлексов и бликов — и образовано освещение этого натюрморта. Свет помогает здесь обрисовать объемную и контурную форму предметов, выявить их фактуры, уточняет их пространственное положение.

Понятно, что далеко не всегда на объекте съемки появляются все названные выше элементы освещения одновременно. Их присутствие в реальной действительности зависит от характера освещения, от условий освещения, при которых ведется съемка, и в жизни эти элементы встречаются в самых различных сочетаниях.

Так, в пасмурную погоду не бывает четкого деления освещения на светá и тени, а все освещение приобретает вследствие этого мягкость, отличается малыми контрастами.

При освещении объекта съемки одним источником света, например свечой, образуются резкие радиально расходящиеся тени, полутеней не наблюдается.

Если объект освещен несколькими источниками света, тени теряют свою густоту и резкость очертаний, делаются прозрачными и легкими, на



Фото 66.
М. Колесников
(студент ВГИК).
Киномеханик

объекте образуются мягкие переходы от света к тени, появляются полутени, контрасты светотени смягчаются. При нескольких источниках света создаются разнообразные яркости на различных участках объекта, и потому в этих условиях света и тени могут быть по силе и густоте самыми различными. На объекте возникают многообразные и тонкие светотональные сочетания, во многом содействующие пластической лепке объемных форм.

Итак, освещая объект съемки или выбирая условия освещения, при которых будет вестись фотосъемка, необходимо учесть значение света для обрисовки предметов, их формы, для выявления материалов, из которых они сделаны, что является существенно важным для изображения их на фотоснимке такими, какими мы их видим в жизни.

Эта задача освещения получила название *изобразительной* и ее значение особенно велико еще и потому, что трехмерный, объемный и пространственный действительный мир фотограф изображает на двухмерном, плоском снимке. Как это было показано выше, свет при этом играет активнейшую роль.

Но решением одной лишь изобразительной задачи еще не исчерпывается все значение освещения при фотосъемках.

Для уяснения всего значения света в построении фотографического снимка рассмотрим фото 66. Значительную роль в композиции этого снимка играет теневой рисунок на фоне. Представьте себе, что этого рисунка нет в кадре, — снимок становится композиционно незавершенным, слева образуются свободные, незаполненные пространства. Возникает желание кадровать такой снимок — освободить его от случайно образовавшейся пустоты. В настоящем варианте снимок точен по построению, несмотря на то, что главный объект изображения — киномеханик — смещен в нижний правый угол кадра.

Пустоту кадра заполняет световой рисунок фона, чем не только достигается композиционное равновесие, но, что очень важно, разрабатывается и уточняется световая обстановка, световой эффект.

На фото 32 композицию уравнивают пятна света в левом верхнем углу кадра. Активным элементом композиции на фото 44 является луч света на фоне. Очень важен в композиции фото 60 световой рисунок облаков на небе, занимающем большую часть кадра. В композиции фото 65 включены тени, отбрасываемые фигурами и предметами. Они наравне с материальными предметами заполняют кадр, завершают его композицию.

Следовательно, световые пятна, блики, тени являются композиционными элементами и учитываются при построении кадра наравне с фигурами и предметами. Отсюда и задача освещения, связанная с композиционным решением кадра, получила название **к о м п о з и ц и о н н о й**.

Решая композиционную задачу освещения, фотограф использует как действенные элементы композиции световые пятна, лучи, тени, блики и пр., использует для композиционного построения кадра притемненный передний план и высветленную глубину, добивается светового акцента на главном объекте изображения, затеняет элементы второстепенные и т. д.

Но изобразительная и композиционная задачи освещения не могут быть решены правильно, если снимок технически несовершенен, сделан с недодержкой или передержкой, имеет слишком глухие тени или непропечатываемые плотности в светлых. Фотограф так выбирает освещение или так освещает снимаемый объект, чтобы уровень освещенности позволял вести съемку с определенной экспозицией. Интервал яркостей объекта должен выбираться или устанавливаться таким, чтобы его мог воспроизвести негативный фотоматериал с данной фотографической широтой и т. п. Так возникает третья — **т е х н и ч е с к а я** задача освещения.

Таким образом, при выборе или специальном создании определенных условий освещения для целей фотосъемки фотографом одновременно и взаимосвязанно решаются три основные задачи освещения — **и з о б р а з и т е л ь н а я**, **к о м п о з и ц и о н н а я** и **т е х н и ч е с к а я**.

Очевидно, что только обязательное решение всех трех задач освещения даст возможность полноценно использовать важное изобразительно-выразительное средство фотографии — свет — и получить выразительные и впечатляющие фотографические снимки, на которых объект съемки воспроизводится ясно и четко, со всеми присущими ему особенностями и характерными чертами.

Примерами именно такого понимания задач освещения и правильного их решения являются фото 67 и 44, полученные: первое — при соответствующем выбранном характере солнечного света, второе — при специально установленных осветительных приборах.

Вместе с тем в практике работы фотолюбителей часто встречаются снимки, в которых свет используется лишь как техническое средство для получения фотографического изображения, без всякого учета его компози-



Фото 67. А. Г а р а н и н. Счастлиное утро

ционных и изобразительных возможностей. Иными словами, в этих случаях решается лишь одна задача освещения — техническая, и вся работа со светом, таким образом, сводится к созданию на объекте определенного уровня освещенности, достаточного для получения правильно экспонированного негатива.

Насколько при этом обедняется изобразительный результат, можно судить по фото 2, 16, 18, 26, выполненным на натуре. Эти кадры снимались при общем рассеянном или переднем солнечном свете, ровным потоком заливающим объект со стороны съемочного аппарата. При таком освещении все предметы и фигуры, как близкие к точке съемки, так и удаленные от нее, освещены одинаково ярко. Тени от предметов и фигур или вовсе отсутствуют, или отбрасываются назад и скрываются за фигурами и предметами. В результате светотень и ее возможности в снимках практически не используются и изображение становится очень однообразным по тонам, пространства, объемы и фактуры не отрабатываются, фотоснимок делается серым, монотонным, неинтересным по световому рисунку и скучным по тональности.

Таково значение освещения при фотосъемках.

ОСНОВЫ СВЕТОВОГО РЕШЕНИЯ СНИМКА

Как только выбран сюжет или объект съемки, перед фотографом возникают вопросы изобразительного решения снимка. С какой точки следует вести съемку? Что нужно включить в кадр и что оставить за его пределами? При каких условиях освещения следует снимать выбранный сюжет или объект? При каком освещении он выйдет особенно выразительно?

Значит, речь идет о выборе или создании такого освещения, которое содействует раскрытию основной мысли автора, содержания фотографического снимка.

Рассмотрим несколько примеров. Какие смысловые задачи стояли перед фотографом при съемке фото 68? Это должен был быть снимок скульптуры, фрагмент скульптурного оформления парка Петродворца. Верно ли выбраны здесь условия освещения?

Снимок сделан при контровом свете, когда солнце находилось прямо против аппарата, а предметы были обращены к аппарату своей неосвещенной стороной. В результате такого освещения светотеневые и тональные переходы на фотографическом изображении скульптуры совершенно отсутствуют, вся она как бы нарисована одним тоном и выглядит плоским силуэтом, ее объемная форма совершенно невыражена. Правда, на фоне



Фото 68. Неправильный выбор освещения при съемке скульптуры

светлого неба ясно читается контурная форма фигуры, но по одним контурам трудно судить о скульптуре, тем более что выбранная точка съемки дает весьма сбивчивый и запутанный контурный рисунок.

Вывод: направление падения солнечных лучей, характер освещения выбраны здесь неправильно, вне связи с основной задачей съемки скульптуры. Освещение не соответствует смысловому значению снимка, а потому и не помогает изобразительному решению темы.

Очевидно, снимок скульптуры или архитектурного сооружения только тогда правильно воспроизводит натуру, когда на нем наглядно и четко выражены объемы, а для отработки объемов, как говорилось выше, необходима светотень, тональные переходы. Поэтому такого рода съемку следует вести скорее при боковом, чем при контровом направлении света.

С этих позиций и подошел фотограф к выбору освещения при съемке фото 69, где боковой солнечный свет образует светотень, очерчивающую объемные формы объекта съемки, и помогает их выражению на снимке.

Возвратимся к фото 18. Тема этого снимка — «Весна», но уже при первом взгляде на фотографию становится ясно, что выбранное освещение никак не соответствует взятой теме. Несмотря на то, что в кадре видны и тающий снег, и лужи, и проталины — яркие признаки весны, все же впечатляющей и запоминающейся картины весны не получается. Хмурый пасмурный день, отсутствие яркого солнечного света, так характерного для весны, — все это создает скорее впечатление осени, где такое световое решение было бы более уместным.

Выбранное освещение к тому же не решает и стоящих здесь изобразительных задач. Для темы «Весна» крайне важен показ на снимке фактуры рыхлого, подтаявшего, ноздрястого снега, фактуры поверхности воды, на которой весной так ярко и весело блестит солнце. И с этой точки зрения здесь также был необходим направленный солнечный свет, так как при его отсутствии вместо поблескивающей под солнечными лучами поверхности снега мы видим в левой части снимка бесфактурную монотонную белую поверхность, а вода в колеях дороги выглядит просто темной полосой.

Это, конечно, не означает, что освещение пасмурного дня вообще не может быть использовано при фотосъемках. Такое освещение тоже может

дать хороший результат, если оно связано с темой снимка, соответствует содержанию и помогает создать нужное настроение. Оно вполне уместно, например, в фото 70, ибо соответствует теме картины, носящей название «Перед дождем».

В жизни встречается великое множество самых различных источников света и порождаемых ими эффектов освещения. Как, например, меняется освещение комнаты в течение суток?

Забрезжил рассвет. Комната постепенно наполняется мягким светом, но все еще темно, и в этом сумеречном освещении только окна выделяются светлыми прямоугольниками, на фоне которых рисуются силуэты предметов, находящихся в комнате.

Становится все светлее и светлее. В помещении теперь уже настолько много рассеянного света, что глаз хорошо различает мебель, детали обстановки, а проемы окон значительно меньше контрастируют со всем, что их окружает.

Солнце поднимается выше. Вот его первые лучи проникают в комнату, отбрасывая на пол, на стены и предметы обстановки яркие световые пятна и блики, повторяющие рисунок переплетов окна. Солнечные блики, сочетаясь с большим количеством общего рассеянного света, создают эффект яркого и радостного дневного солнечного освещения.

С течением времени форма и местоположение солнечных пятен меняются, а к вечеру они и вовсе исчезают. Одновременно снижается и количество рассеянного света — в комнате постепенно темнеет. Скоро становится почти совсем темно.

На улицах зажигаются фонари, свет ближайшего из них проникает в комнату. И снова на стенах и предметах обстановки появляются световые пятна в форме рисунка переплетов окна. Однако сейчас почти отсутствует общий рассеянный свет, в комнате темно, а потому световые пятна кажутся особенно яркими, а все освещение — очень контрастным, что и характерно для эффекта вечернего освещения.

Но вот в комнате включается свет. Резко меняется вся световая картина. Окна, за которыми находится освещенная улица, только что были самыми светлыми участками, а теперь они вдруг проваливаются в темноту, как бы отступают. Комната наполняется светом. Наиболее яркие световые пятна, прежде связанные с окнами и располагающиеся в местах, где сквозь



Фото 69. А. Кравченко. Учебное упражнение по работе со светом



Фото 70.
Я. Симкин.
Перед дождем

окна в комнату проник свет фонаря, теперь перемещаются к включенному источнику света, светотень приобретает совершенно новый рисунок, резко уменьшаются ее контрасты в связи с увеличением количества общего рассеянного света.

Невозможно не только описать, но даже и просто перечислить все существующие варианты естественного и искусственного освещения. Свет

настольной лампы создает уютное световое пятно в углу комнаты, за пределами этого пятна все тонет в мягком полумраке. Яркие люстры в фойе театра или концертного зала заливают потоком верхнего света нарядные интерьеры. Многие другие варианты освещения хорошо знакомы читателю.

И именно эти самые разнообразные условия освещения, или, как еще говорят, э ф ф е к т ы о с в е щ е н и я, и лежат в основе работы фотографа со светом. Среди всего их многообразия фотограф при съемке должен выбрать такой эффект освещения, который более других соответствует показываемой на снимке картине природы или человеческой жизни, помогает выражению смысла и раскрытию содержания, создает необходимое настроение.

Таким образом, первым и важнейшим положением в работе фотографа со светом нужно считать соответствие выбранного эффекта освещения содержанию снимка.

Понятно, что в основе светового решения каждого снимка, сделанного в интерьере или на природе, лежит определенный реальный источник света: солнце, освещающее пейзаж; фонарь, свет которого вырывает из темноты лишь ветку дерева да часть скамьи; настольная лампа, создающая яркое световое пятно на фоне общего полумрака комнаты, и т. п.

Это, казалось бы, само собой разумеющееся положение особенно важно учитывать при фотосъемке с применением осветительных приборов. Ведь эти приборы могут быть расставлены в любом порядке, могут освещать снимаемый объект с самых различных направлений. И действительно, нередки случаи, когда фотограф расставляет осветительные приборы произвольно, создавая какое-то условное, «специально фотографическое» освещение, и при этом часто теряет правдивость световой обстановки, а вместе с ней и правдивость всей фотографической картины.

Так, при портретной съемке часто возникает двухсторонний свет, облучающий на лице снимаемого человека одинаково яркие блики и справа и слева; появляется яркий, навязчивый и ничем не обусловленный контровой свет на волосах и пр. Очевидно, фотограф здесь не задумался об эффекте освещения, лежащем в основе светового рисунка кадра, и о его закономерностях, снимок же получается условным, лишенным жизненной правды.

Но по какому же принципу должны расставляться при съемке осветительные приборы? Очевидно, и здесь в основе лежит один из реальных эффектов освещения и реальный источник света, закономерности которого и воспроизводятся действием осветительных приборов.

Рассматривая фото 71, мы видим, что поток направленного света освещает фотографируемого человека, падая слева и сверху. Мы понимаем, что где-то здесь находится реальный источник света, в данном случае солнце, лучи которого и отбрасывают видимую на лице светотень. Яркости на лице распределены в определенной закономерности: наибольшая из них



Фото 71. М. Ардабьевский (студент ВГИК). Портрет

находится слева и, постепенно снижаясь, переходит в мягкую полутень справа. Контровой свет дополняет световой рисунок мягкими бликами, которые образуются также слева, т. е. со стороны светов, а отнюдь не в теневой части лица. Такое распределение светотени создает ощущение единства светового потока, гармонии тональных переходов, подчеркивает округлость объемной формы головы и лица. Кажется, что объект освещен одним источником света.

Однако схема света на рис. 128 показывает, что здесь работал не один, как могло показаться, а целых четыре осветительных прибора, и только их взаимосвязанное и взаимообусловленное действие дало четкий и ясно выраженный световой рисунок кадра.

Как же расставлены и как действуют эти осветительные приборы? Главные яркости на лице создает прибор № 1, и он то и определяет основной световой рисунок кадра. Очевидно, его местоположение совпадает с положением предполагаемого реального источника света. И поскольку в данном

случае создается эффект солнечного освещения, поток света падает на лицо фотографируемого человека сверху. Два других прибора, освещающих человека, разрабатывают этот основной эффект освещения, образовавшийся в результате действия прибора № 1. Так, свет от прибора № 3 лишь усиливает и подчеркивает световые пятна от основного прибора, лишая их однообразия, обогащая их бликами. Свет от прибора № 2 лишь подсвечивает тени, делая их легкими и прозрачными, но не сбивая их рисунка, обусловленного действием прибора № 1. Следовательно, приборы № 2 и 3 самостоятельного значения не имеют и выполняют только вспомогательные функции. Прибор № 4, установленный позади человека, освещает фон, придавая ему желаемую тональность, соответствующую тональности дневного неба.

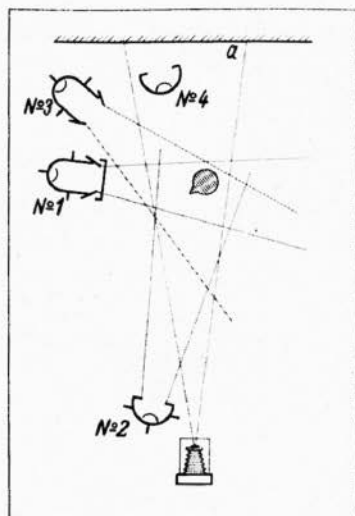


Рис. 128. Схема света к фото 71

Итак, данная схема света, построенная для целей фотосъемки, воспроизводит эффект солнечного освещения, а расстановка и действие осветительных приборов подчинены закономерностям распределения светотени при этом эффекте освещения. Само солнце в поле зрения объектива не попадает, а лишь предполагается за кадром. Но в других случаях источник света (лампа, свеча и пр.) может входить в кадр и включаться в общую композицию снимка.

Практика фотосъемки показывает, что только в том случае, если автор при освещении модели исходит из закономерностей реального эффекта освещения и имеет в виду один из реальных источников света, световой рисунок кадра становится выразительным и законченным, а фотографическое изображение в целом приобретает необходимую жизненную правдивость.

Таким образом, в основе эффекта освещения, созданного для целей фотосъемки, всегда должен лежать определенный реальный эффект освещения и источник света, освещающий снимаемый объект (лампа, солнце и пр.). Источник света может находиться в кадре или предполагаться за кадром.

Если эта закономерность светового решения снимка нарушается, в кадре исчезают точность и четкость светового рисунка, правда световой обстановки, хуже выражаются объемы, а иногда случайными тенями и бликами света ломается, искажается пластическая форма объекта съемки.

Если, например, осветительные приборы расставлены по схеме, показанной на рис. 129, и освещение построено таким образом, что справа и

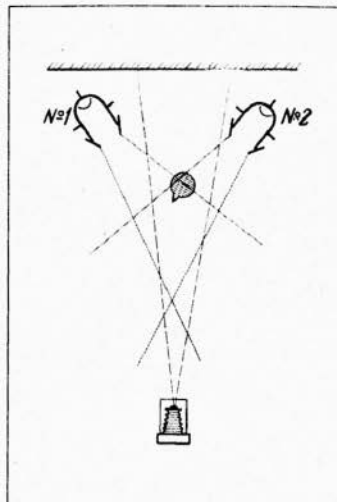


Рис. 129. Схема света к фото 72

слева на модели образуются одинаково яркие блики, возникают световые акценты на контурах щек, на висках, на шее (фото 72). Эти пятна света, как наиболее яркие в кадре, привлекают к себе глаз зрителя, в то время как главное в кадре — центральная часть лица — остается в полутени. Рельеф и объемная форма лица дробятся и ломаются множеством световых бликов. Плохо обрабатываются глаза, ибо они остаются в теневой части изображения, что совсем недопустимо в портретной съемке. Лицо как бы пересекается широкой полосой полутени, яркие пятна света выступают вперед, а из-за этого теряется округлость формы головы.

Вернемся еще раз к схеме света на рис. 129. По какому принципу расставлены здесь осветительные приборы? Почему, например, прибор № 1 направлен на модель именно с этого места? Почему прибор № 2 работает с того же расстояния, что и прибор № 1, но с прямо противоположного ему направления? Трудно ответить на эти вопросы, так как очевидно, что никакой идеи в этой схеме освещения нет, а решается чисто формальная задача получения световых пятен и бликов, якобы «оживляющих» фотографическое изображение. Каждый осветительный прибор работает в данном случае самостоятельно, их действие никак не увязано.

Из всего сказанного следует вывод: световой рисунок кадра только тогда становится ясным и четким, когда

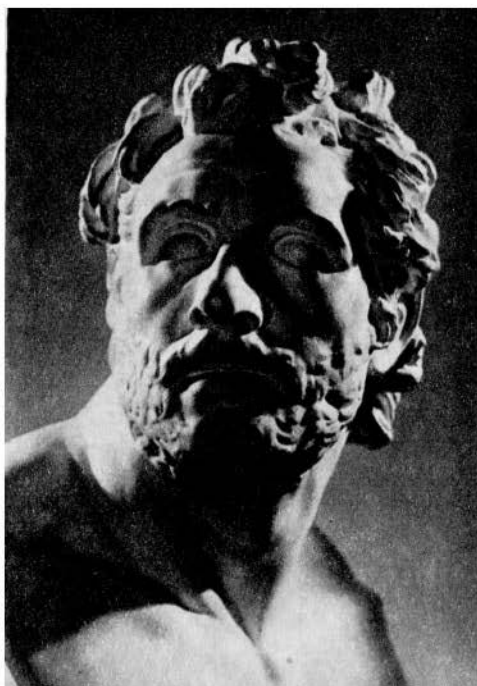


Фото 72.
Двухсторонний свет
ломает
объемную
форму модели

действие всех вспомогательных приборов подчинено действию главного источника света, определяющего данный эффект освещения.

Практика работы показывает, что в случаях, когда фотограф подходит к световому решению снимка с изложенных выше позиций, результат его работы, как правило, удовлетворяет зрителя, фотографическое изображение получается объемным, пластичным, выразительным. В противном случае фотограф только формально, сообразуясь лишь с техническими требованиями фотосъемки, освещает снимаемый объект, и тогда можно заранее предвидеть неудачный результат его работы со светом, в итоге которой появится еще один маловыразительный снимок.

Для подтверждения этого положения достаточно внимательно проанализировать снимок с выразительным световым рисунком и снимок неудачный по свету (имеется в виду съемка с применением осветительных приборов). В первом из них легко можно обнаружить рассмотренные выше закономерности, во втором все они или значительная их часть будет отсутствовать.

Итак, в основе светового решения фотоснимка и работы фотографа со светом лежат реальные эффекты освещения.

Понятие «эффект освещения» следует толковать широко. Оно ни в коем случае не связано только с эффектностью, броскостью, необычностью светового рисунка. Такого рода рисунок образуется при освещении объекта съемки свечой, керосиновой лампой; подобный эффект создает тонкий солнечный луч, проникающий в темное помещение, или источник света, освещающий лицо человека снизу, и пр. Эти эффекты, конечно, могут быть использованы при съемке, когда они помогают выразить содержание, решить тему задуманного фотоснимка. Но с равным правом могут быть использованы освещение в пасмурный или солнечный день, эффекты освещения на восходе или при закате солнца, сумеречное освещение в сочетании со светом электрических огней и многое другое. Каждый из них будет уместен, если он выбран в соответствии с тематикой фотографической композиции и построен с учетом закономерностей светового решения снимка (если при съемке используются дополнительные осветительные приборы).

Важно также понять, что эффект освещения не ради него самого существует в снимке, не ради получения оригинального светового рисунка кадра, не ради игры светотени как таковой. Словом, эффект освещения не является самоцелью в творчестве фотографа. Эффект освещения — это элемент изобразительной формы снимка, и его назначение — помочь выражению содержания.

Многочисленные примеры показывают, что успех работы фотографа зависит не от того, эффектен или неэффектен тот или иной рисунок кадра, но от того, насколько выбранный эффект освещения соответствует содержанию снимка, способствует его раскрытию, правдив ли он, четко ли выражен световой рисунок кадра.

ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА СЪЕМКИ

Изучение освещения при фотосъемках, освоение его композиционных, изобразительных и технических возможностей следует начинать в условиях искусственного освещения, работая со специальными осветительными приборами.

Такая учебная работа связана с известными трудностями, так как у большинства начинающих фотолюбителей, как правило, чрезвычайно мал опыт работы по установке света, нет соответствующих осветительных приборов, да и «построить» освещение всегда труднее, чем воспользоваться уже существующими, например натурными световыми условиями.

Однако в съемке с осветительными приборами есть такие преимущества, которые делают эту учебную работу единственно возможным путем к систематическому изучению методики и техники освещения при фотосъемках. Главное из этих преимуществ состоит в том, что при работе с искусственным освещением фотограф свободен в выборе светового решения снимка, а следовательно, исчезает прямая зависимость изобразительного результата от уже существующих условий освещения, иногда удачных, а часто и неблагоприятных для съемки, как это бывает на натуре, при естественном дневном освещении.

При работе с осветительными приборами все элементы светового построения снимка могут быть определены и установлены в соответствии с композиционными, изобразительными и техническими задачами, так как потоки света, посылаемые на объект осветительными приборами, управляемы. Приборы могут быть установлены ближе к объекту съемки и дальше от него, подняты выше и опущены ниже, могут быть направлены на объект под различными углами. От направления лучей действующих приборов и соотношения образуемых ими яркостей зависит характер светотени на объекте, световой и тональный рисунок кадра.

Таким образом, передвигая осветительные приборы и регулируя яркости, фотограф сознательно добивается определенного изобразительного результата, «строит» освещение на объекте съемки и в процессе этого построения активно изучает методику и технику работы со светом.

В целях изучения работы со светом следует выполнить ряд предлагаемых ниже упражнений, для чего необходимо иметь соответствующие осветительные приборы и несложное дополнительное оборудование.

Эти осветительные приборы должны отвечать определенным требованиям, главные из которых — подвижность прибора; возможность его установки на различной высоте, под различными углами по отношению к объекту; возможность ограничения зоны действия потока света, регулировки диаметра действующего светового пучка; возможность изменения силы света, посылаемого прибором на объект.

Два из необходимых осветительных приборов должны быть приборами направленного света, а как раз их-то часто и не имеет фотолюбитель. Однако приборы эти совершенно необходимы для работы.

Идеальным прибором направленного света является линзовый прибор со сферическим зеркальным отражателем (рис. 130). Сферический отражатель *а* и линза *б* дают возможность получить концентрированный пучок направленного света. Механизм *в* позволяет перемещать лампу накаливания *г*, подвигать ее ближе к линзе и отодвигать дальше. От положения лампы по отношению к линзе зависит диаметр светового пучка, посылаемого прибором на объект съемки: чем ближе лампа к линзе, тем шире световой луч и тем меньше освещенность, создаваемая прибором на освещаемой поверхности; чем дальше лампа от линзы, тем меньше диаметр светового пятна и тем выше его яркость.

Мощность установленной в приборе лампы накаливания — 500 *вт*, диаметр линзы — 150 *мм*. Прибор имеет боковые шторки-затенители *д* (рис. 131), пазы для установки марлевых сеток, ослабляющих световой луч, и для других насадок *е*, выключатель *ж*, смонтированный на кожухе прибора.

Прибор устанавливается на легком и устойчивом штативе, позволяющем изменять не только высоту прибора, но также и угол его наклона.

Такая осветительная аппаратура чрезвычайно удобна, но предназначена только для работы в ателье, так как имеет значительные габариты и несколько тяжела для подвижной репортажной или другой натурной съемки.

Совершенно очевидно также, что далеко не каждый профессионал, а тем более фотолюбитель может приобрести подобную аппаратуру. Более того, она вовсе и не обязательна для любительской, не профессиональной работы и может быть с успехом заменена другими, значительно более простыми типами осветительных приборов. Описывается же здесь линзовый прибор лишь

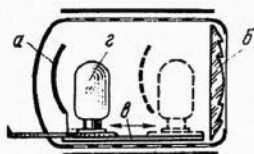


Рис. 130. Линзовый осветительный прибор

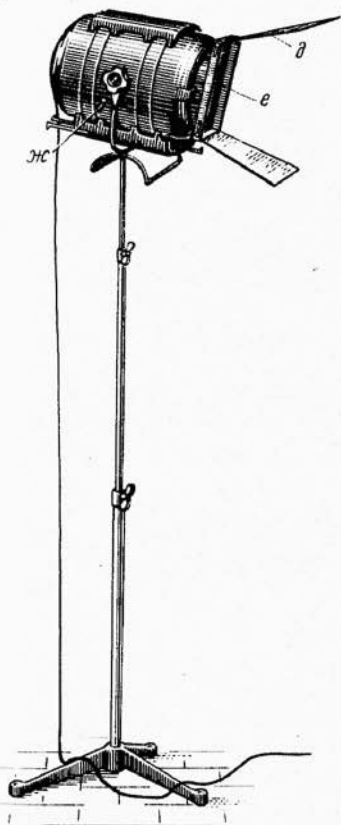


Рис. 131. Линзовый прибор на штативе

Один из необходимых для выполнения учебных упражнений приборов должен быть прибором рассеянного света. Он посылает на объект широкий пучок света и, следовательно, может не иметь шторок, ограничивающих световой луч. В качестве прибора рассеянного света практически может быть использован любой имеющийся у фотографа осветительный прибор.

И, наконец, четвертый осветительный прибор предназначается для освещения фона. Прибор должен быть приспособлен для установки на его корпусе шторок, сеток и тубусов (рис. 132, э), позволяющих получить на фоне световое пятно, светотональные переходы и пр. Часто появляется необходимость установки фонового прибора на незначительной от пола высоте. Поэтому опора, на которую устанавливается прибор, освещающий фон, должна давать возможность такого размещения прибора.

Все указанные приборы снабжены лампами накаливания. Какую же мощность должны иметь эти лампы? Приборы, предназначенные для создания основного потока света на объекте, рекомендуются снабдить специальными матированными фотолампами мощностью 275 *вт* каждая. Эти лампы работают с некоторым перекалом и потому при относительно небольшой мощности создают достаточно высокие освещенности на объекте (световой поток такой лампы более 8000 *лм*).

Прибор рассеянного света должен быть менее мощным. В него можно поместить обычную осветительную лампу накаливания в 200 *вт*. Она даст световой поток примерно в 3000 *лм*, и свет ее будет почти в 3 раза слабее, чем свет основного прибора. Такая же лампа может быть использована и в приборе, предназначенном для освещения фона.

Описанные модели осветительных приборов не являются единственно возможными. Они приводятся здесь главным образом для того, чтобы определились требования, которым должны удовлетворять осветительные приборы, имеющие различное назначение и выполняющие разные функции в общей схеме света. Существует множество других моделей, да и сам фотолюбитель может сконструировать и построить удобный для его работы осветительный прибор, отвечающий основным требованиям.

Работа с осветительной аппаратурой, подключаемой к обычной электропроводке, требует осторожности и строгого соблюдения правил пожарной безопасности. Перед включением приборов следует проверить их состояние и наличие исправных предохранителей в электрической осветительной сети. Нельзя включать мощные осветительные лампы, перегружающие сеть. Общая мощность включенных ламп не должна превышать одного киловатта, при условии, что на время фотосъемки из сети выключаются все остальные электрические лампы, нагревательные приборы и пр.

Нельзя допускать долговременной работы приборов, что вызывает их перегрев. Необходимо следить за тем, чтобы марлевые сетки-затенители, устанавливаемые на корпусах осветительных приборов, не прикасались к лампам и т. д.

МЕТОДИКА ОСВЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА СЪЕМКИ

В практической работе при установке осветительных приборов перед фотолюбителем неизбежно возникает ряд вопросов: как следует расставлять осветительные приборы? Какой прибор устанавливается первым? С какого направления и расстояния и насколько ярко должен каждый из них освещать снимаемый объект? Установление определенной методики в работе со светом поможет решению этих вопросов.

При дальнейшем изложении материала потребуется схематическая зарисовка расположения приборов относительно освещаемой модели (схемы света уже встречались и несколько раньше). Введем необходимые условные обозначения, помещенные на рис. 133. Условимся, что все схемы будут даваться в плане, что чертежи будут показывать взаиморасположение

объекта съемки, фотоаппарата, фона и осветительных приборов с верхней точки. Условимся также, что, называя направление падения света на объект, мы смотрим на него от аппарата.

Итак, начнем работу со светом. Возьмем гипсовый бюст, на котором очень удобно изучать портретное освещение, и установим его перед аппаратом. Еще до включения осветительных приборов фотограф должен решить для себя: при каком реальном эффекте освещения будет сниматься данный кадр? Иными словами, свет какого источника будет воспроизводиться с помощью осветительных приборов? Ведь гипсовая модель могла быть установлена в комнате у окна, в саду, освещенном солнцем, вблизи от горячей настольной лампы и т. д. и т. п.

Предположим, что мы остановились на таком варианте освещения: модель установлена в комнате у окна, через которое падает дневной свет. Этот основной замысел светового решения снимка определит его световой рисунок, а следовательно, и расстановку осветительных приборов. Но ведь в данном случае фотограф совершен-



Рис. 133. Принятые условные обозначения на схемах освещения

но свободен в выборе местоположения предполагаемого окна: оно может находиться справа и слева, спереди и сзади, выше или несколько ниже. Где же нам выгоднее поместить этот предполагаемый источник света?

Предположим для начала, что окно находится перед моделью, которая и освещается прямо от аппарата (рис. 134). Установим основной прибор на месте предполагаемого окна (положение 1-а), направим его на модель и произведем съемку. Рассмотрим фото 73 и проанализируем полученный результат. Поток света, направленный на модель от аппарата, равномерно осветил модель, и на видимой ее стороне светотень не образовалась. Тени упали назад, на ту сторону лица, которая от аппарата нам не видна. Снимок получился технически удовлетворительным, но световой рисунок его не активен, светотень не участвует в обрисовке объемной формы. Про такой снимок мы можем сказать, что по световому рисунку он неинтересен и, следовательно, положение основного прибора найдено нами пока неудачно, ибо не обеспечивает хорошего изобразительного результата.

Переместим осветительный прибор в положение 1-б (рис. 134). Как видно на фото 74, и здесь результат съемки неудачен. Поток света падает на затылок модели, оставляя в густой тени лицо. На носу образуется случайный блик. Световой акцент приходится на второстепенные детали изображения. Объемная форма лица выражена недостаточно пластично.

И только когда мы установили основной прибор в положение 1-в (рис. 134), получается вполне приемлемый результат (фото 75). На модели образовалась четкая светотень, подчеркивающая и выявляющая объемно-пластические формы фигуры. Наметилась определенная закономерность в распределении тонов: светлые тона располагаются со стороны осветительного прибора, на левой (от аппарата) стороне модели. Постепенно эти яркости затухают, переходя в темные тона справа. Зафиксируем это положение прибора, как обеспечивающее правильный результат. Так определилось местоположение основного осветительного прибора, воспроизводящего свет, проникающий в комнату через предполагаемое окно.

Поскольку первый установленный прибор будет главным и ведущим во всей работе со светом, поскольку он определяет основу эффекта освещения и раскладку светотени на объекте, постольку место его установки должно быть найдено особенно точно. Для этого включенный прибор поднимается выше и опускается несколько ниже, сдвигается немного вправо и несколько левее, при этом не теряется его основное найденное нами направление. Фотограф же внимательно следит за изменением характера светотени при уточнениях местоположения прибора. Эта работа должна длиться до тех пор, пока не будет найден такой рисунок светотени, который обеспечивает правильную передачу на снимке черт лица модели.

Следует помнить, что в ряде случаев светотень может принять случайный характер и не только не нарисует выразительно объект на снимке, но может привести и к искажению его формы.

Следовательно, основной прибор устанавливается

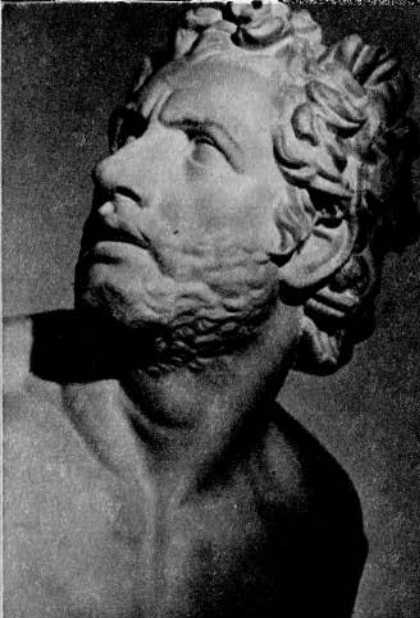
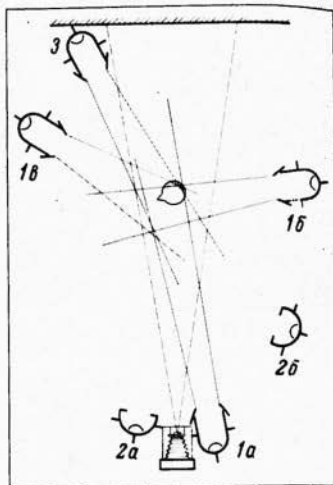


Фото 73. Основной осветительный прибор направлен на модель от аппарата

Рис. 134. Различные варианты установки осветительных приборов



на месте предполагаемого реального источника освещения с учетом наиболее выразительного распределения светотени на объекте. Этот основной прибор устанавливается первым, и его свет есть основа всего светового рисунка кадра.

Понятно, что при установке основного прибора вся остальная осветительная аппаратура должна быть выключена, и только после того, как найдено место установки и направление действия этого важнейшего осветительного прибора и определен рисунок светотени, можно приступить к установке следующего осветительного прибора.

Но если при съемке фото 75 работал бы только один основной прибор, снимок был бы слишком контрастен по световому рисунку, а детали в тенях полностью отсутствовали бы.

Подсветка теней осуществляется с помощью прибора рассеянного света, который устанавливается после того, как определено местоположение первого прибора. И если этот прибор определяет рисунок светотени и яркость светов, то от рассеянного света зависит густота теней, а от соотношения яркостей, образованных основным источником и прибором рассеянного света, зависит контраст светотени.

Значит, рассеянный свет, его сила и направление также играют существенную роль в световом решении снимка. Однако, несмотря на это значение рассеянного света, он все же играет лишь вспомогательную роль: при его включении главным по-прежнему остается свет основного прибора, так как он воспроизводит действие предполагаемого реального источника и определяет основу эффекта освещения.

Следовательно, яркости, образованные на объекте съемки рассеянным светом, всегда бывают меньшими, чем яркости от света направленного, так как тени на объекте при всех условиях должны сохранить свой характер теней.

Прибор рассеянного света, не имеющий в данном случае самостоятельного значения, ничем не должен обнаруживать своего действия: при его включении не должны образовываться вторые тени или яркие световые пятна, так как это неизбежно приводит к потере четкости светового рисунка кадра, к нарушению закономерностей принятого за основу реального эффекта освещения. Сле-

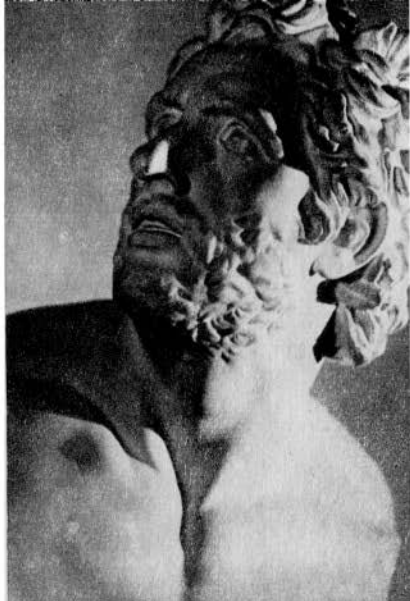


Фото 74.

Неудачно выбранное направление
основного потока света

Фото 75.
В. Степанов
(студент ВГИК).
Этюд освещения





Фото 76. Недостаточное количество рассеянного света на модели

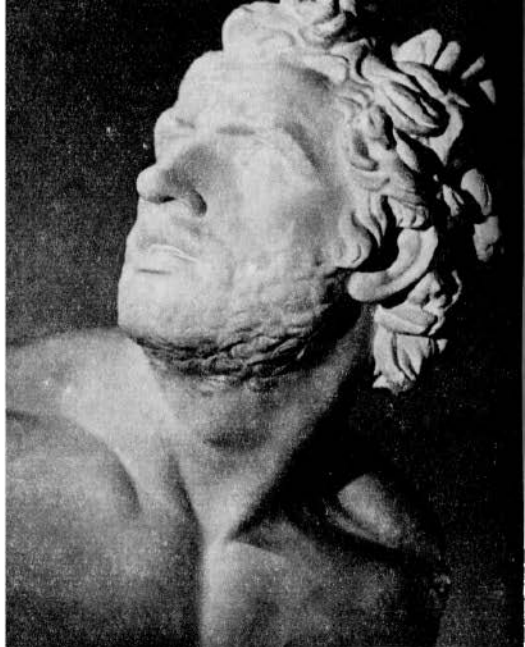


Фото 77. Избыточное количество рассеянного света на модели

довательно, направление и сила рассеянного света должны быть точно увязаны с результатами действия основного осветительного прибора.

В качестве приборов рассеянного света всегда используются приборы небольшой мощности, дающие широкий пучок света. В данном случае это будет открытый прибор (без шторок) с обычной осветительной лампой мощностью 200 *вт.*

Если основной источник освещает объект съемки слева, как это показано на схеме света (рис. 134) и фото 75, то рассеянный свет устанавливается несколько левее аппарата (прибор 2-а, схема света на рис. 134). Не рекомендуется помещать его при этой схеме света справа от аппарата (2-б) во избежание образования вторых теней, падающих навстречу основным, и нарушения закономерного спада яркостей на объекте слева направо.

Какой же должна быть в данном случае сила рассеянного света? Обратимся снова к воспроизводимому нами эффекту освещения. Дневной свет, проникающий в комнату через окно, не только образует относительно высокие яркости на сторонах объекта съемки, обращенных к окну, но и наполняет комнату некоторым количеством рассеянного света. И наш второй осветительный прибор должен воспроизвести эту закономерность принятого за основу эффекта освещения.

Фото 78
Н. Степаненко
(студентка ВГИК).
Упражнение со светом

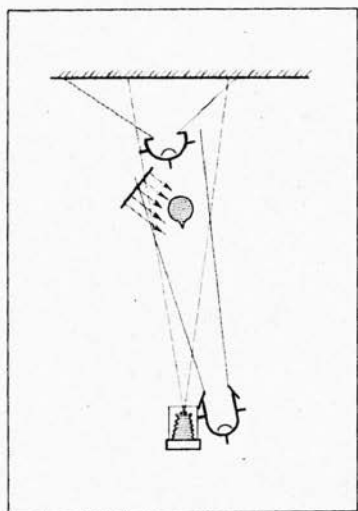
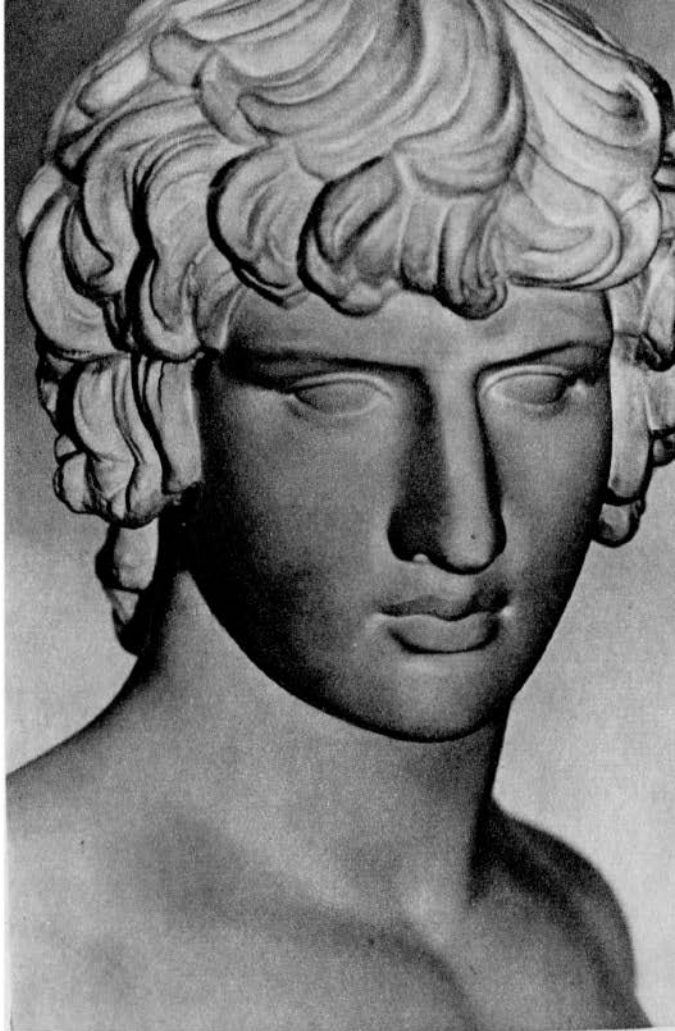


Рис. 135.
Схема света к фото 78



Фото 79. В. Ковригин. Снег идет

Неправильно установленное количество рассеянного света приводит к нежелательным результатам: если рассеянного света недостаточно, образуется высокий контраст светотени, в результате чего на снимке получается скорее эффект ночного, чем дневного освещения (фото 76). В том случае, если рассеянного света слишком много, светотень вовсе исчезает, так как яркости светов и теней сближаются (фото 77). И только на фото 75 соотношение направленного и рассеянного света найдено правильно.

Но рассеянный свет не всегда выполняет только вспомогательные функции, поддерживая и уточняя рисунок светотени, создаваемый основным источником. Иногда он может стать и основой светового построения снимка, образуя так называемое светотональное изображение.

Снимок гипсовой модели на фото 78 выполнен только при общем рассеянном освещении. Четко выраженная светотень в таком снимке отсутствует, но объемная форма и рельефы модели воспроизводятся достаточно ясно, нарисованные тоном, который мягко переходит от светлого к темному на округлых формах модели.

Модель освещалась одним источником, направленным от аппарата (схема света на рис. 135). Слева модель подсвечивается отражателем, смягчающим тональные переходы на левой стороне модели. Прибор рассеянного света освещает фон. Несмотря на то, что работает лишь один прибор (не считая фонового), яркости различных участков модели неодинаковы. Это различие образуется за счет неодинакового количества света, отраженного от каждого участка модели по направлению к съемочному аппарату. Как выше указывалось, количество отраженного света меняется в зависимости от угла, образованного направлением падения светового луча и поверхностью площадки, на которую падает этот луч по отношению к направлению оптической оси объектива.

Светотональный рисунок изображения, как это показывают фото 79 и 80, может служить основой для получения тонкого, интересного по тональному решению снимка и может быть использован для решения смысловых и изобразительных задач в пейзаже, портрете и других жанрах фотографии.

Дальнейшую отработку светом модель получает с помощью так называемого контрольного света, т. е. света, даваемого осветительным прибором, установленным прямо против аппарата и, следовательно, освещающего модель сзади (схема света на рис. 136).

Каково назначение этого вида света? Направленный на объект съемки сзади или сбоку, этот источник света предназначается не для освещения той стороны модели, которая обращена к фотоаппарату, так как свет этого прибора сюда не попадает.

При установке прибора с задне-бокового направления (положение 1) свет еще попадает на поверхности модели, обращенные в сторону аппарата, создавая на них яркие блики, но при перемещении прибора в положение 2 и эти блики исчезают. Остается лишь яркий световой контур вокруг всей

фигуры, светом очерчивается ее контурная форма, почему контровой свет часто называется **контурным светом**.

Яркости, создаваемые контровым светом, легко достигают очень **высоких значений**, блики контрового света часто дают на негативе такие **плотности**, которые не пропечатываются на снимке, в них теряется **фактура**, а иногда и детали рельефа фигуры. Поэтому при установке контрового света необходимо **тщательно следить** за образуемыми им яркостями, **снижать их** до необходимого уровня, что легко достигается удалением прибора от модели на соответствующее расстояние и использованием **марлевых сеток**, **перекрывающих световой луч**.

В практике фотосъемки часто встречаются случаи, когда на двух элементах объекта съемки, находящихся на разном расстоянии от съемочного аппарата и проецирующихся один на другой, например на гипсовой модели и на фоне, создаются близкие по величине фотографические яркости. Иногда это делается и специально, в целях решения снимка на короткой и мягкой тональной гамме, в единой мягкой тональности.

Однако практически это может привести к тому, что фигура сливается с фоном, не отделяется от него. И в этих случаях использование контрового света дает хороший изобразительный результат: световой контур, имеющий повышенную яркость, способствует отделению фигуры от фона, сообщает снимку необходимую пространственность.

Контровой свет широко используется для отработки прозрачных и полупрозрачных сред. Например, стекло, фактура которого характеризуется бликами, образующимися в результате преломления света на его гранях, выглядит на снимке убедительно и вместе с тем живописно именно при освещении контровым светом (фото 42).

Контровой свет используется также для отработки блестящих поверхностей. Отражаясь от этих поверхностей, лучи контрового света выявляют их фактуру, образуя характерные блики. Именно эти возможности контрового света учтены при съемке фото 81, где очень живо и выразительно показана вода, переливающаяся и сверкающая в лучах солнца.

Приборами контрового света обычно служат приборы направленного действия или, в всяком случае, приборы с ограниченным пучком световых лучей. В нашей учебной практике это будет прибор со шторками и фотолампой, имеющей мощность 275 *вт*. В тех случаях, когда размеры помещения, в котором ведется съемка, не позволяют отодвигать прибор контрового света на достаточное расстояние от объекта

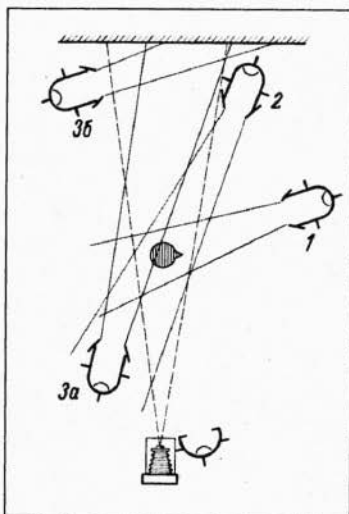


Рис. 136. Установка источника контрового света



Фото 80. В. Степанов (студент ВГИК). Портрет

съемки, в результате чего на модели возникают слишком высокие яркости фотолампа может быть заменена обычной осветительной лампой мощностью 200 *вт.*

При установке контрового света необходимо следить за тем, чтобы прямые лучи этих источников не попадали на объектив съемочного аппарата. Попадая на объектив, прямой свет преломляется и рассеивается в его линзах, образует ореолы, приводит к засветке негатива, словом, к техническому браку.

Во избежание этого приборы контрового света обычно поднимаются на штативе вверх, на высоту, большую, чем высота установки фотоаппарата. Затем луч прибора уклоняется вниз. Кроме того, для ограничения светового пучка используются шторки или дополнительные экраны (лист картона, фанеры и пр.), устанавливаемые на пути луча к объективу и прикрывающие объектив от прямых лучей.

При наличии на объекте направленного света, образующего светотеневой рисунок, контровой свет, как и свет рассеянный, является вспомогательным, самостоятельного значения не имеет, а потому действие прибора контрового света должно быть увязано с действием основного прибора.

Контровой свет как бы разрабатывает эффект освещения, основой которого является свет направленный. Контровой прибор, следовательно, связан с основным прибором и устанавливается на объекте с той же стороны, что и основной прибор. Если бы автору снимка 75 потребовалась установка прибора контрового света, он должен был установить его слева от модели (схема света на рис. 134, прибор 3).

Работая с этого направления, контровой свет усиливает нарастание яркостей справа налево, обогащает яркими бликами свет, образованный направленным светом. Эти блики гармонически сочетаются со световыми пятнами, образованными основным осветительным прибором. Как показывает фото 82, такое распределение яркостей на модели подчеркивает ее объемы и рельефы, способствует выражению пластической формы на снимке.

Но контровой свет не всегда является вспомогательным, органически включающимся в светотеневой рисунок, образованный основным прибором. Иногда он может стать и основой светового построения снимка, решенного на контровом освещении.

При контровом освещении тени в кадре приобретают доминирующее значение по отношению к светам, так как предметы и фигуры освещаются сзади, а объектив «видит» и фиксирует их с неосвещенной стороны.

Световой рисунок кадра, построенного только на одном контровом свете, отличается некоторой сухостью, графичностью. Полутона и тональные переходы в таком изображении отсутствуют, а следовательно, исчезает возможность выражения объемно-пластических форм за счет тонов, их разнообразия и градации. Поэтому при одном контровом свете фигура приобретает характер силуэта. Такое световое решение снимка встречается довольно редко (фото 83).



Фото 81. В. Чередков, В июле

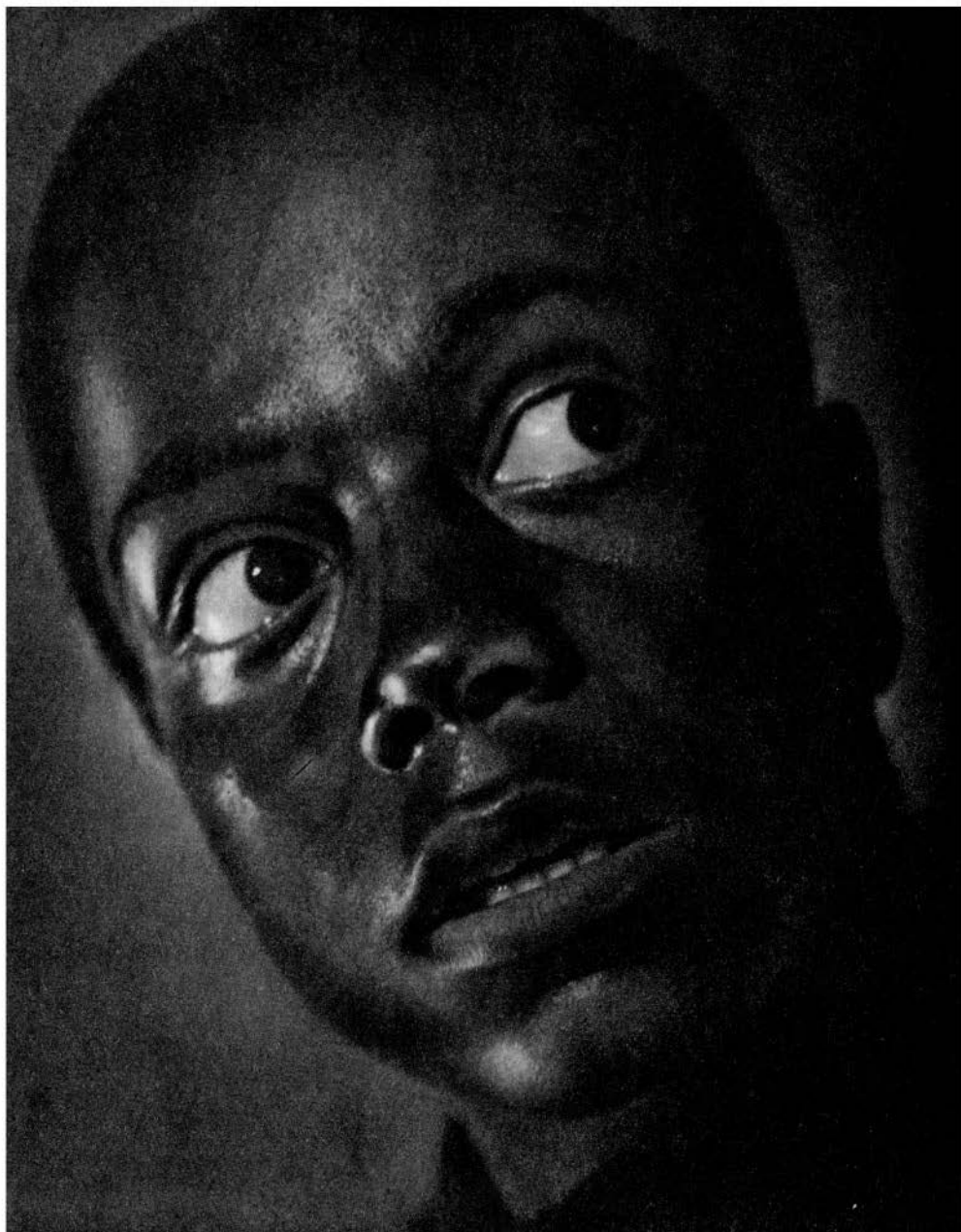


Фото 82. К в а с (студент ВГИК). Портретный этюд



Фото 83. Н. Немоляев (студент ВГИК). Силуэт

Использование контрового прибора в качестве основного ключевого света, т. е. света, определяющего весь световой рисунок снимка, обычно связано с дополнительным освещением объекта съемки рассеянным светом установленным со стороны фотоаппарата. При соответствующем количестве рассеянного света изображение приобретает достаточную детализацию в тенях, фигура на снимке становится объемной и рельефной, в то же время общий характер контрового освещения сохраняется (фото 84).

При портретной съемке контровой свет чаще всего применяется в сочетании с направленным и рассеянным светом (фото 71).

При таком освещении тени в кадре теряют свое доминирующее значение, пропадает и характерный рисунок, свойственный контровому освещению. Контровой свет становится лишь одним из элементов освещения, разнообразит тона, обогащает кадр живописными бликами.

Установив направленный, рассеянный и контровой свет на модели, мы использовали три осветительных прибора из имеющихся в нашем распоряжении четырех. Четвертый осветительный прибор предназначен для освещения фона.

Фон требует такой же тщательной световой отработки, как и объект съемки, ибо случайное освещение фона, не связанное со световым рисунком модели, приводит к нарушению закономерностей воспроизводимого эффекта освещения и единства светового решения снимка. Если, например, фон освещается только ярким рассеянным светом, притом распределенным совершенно равномерно по всей площади кадра, а на модели в это время имеется лишь узкий световой луч, образующий световое пятно на небольшом ее участке, общего и единого светового решения снимка не получается. Световой мотив, положенный в основу освещения модели, на фоне не разрабатывается, в результате чего образуется разрыв в освещении объекта и фона. Кажется, что фигура снималась при одном эффекте освещения, фон — при совершенно другом, в связи с чем пропадает и общая световая обстановка в кадре. Из-за неправильного подхода к освещению фона снимок теряет выразительность и художественность.

Итак, освещение фона находится в прямой зависимости от характера освещения главного объекта изображения. Например, светлая тональность предметов на фото 65 обуславливает светлоту фона, падающие на фон тени связаны с общим направлением света в кадре. Дневному натурному освещению на лице в портретном фото 71 соответствует такое же освещение фона. Гамма тонов на фоне фото 84 близка к тональной гамме гипсовой модели, увязано также тональное решение объекта и фона на фото 80. Световой рисунок, образованный контровым светом на модели (фото 85), разрабатывается и на фоне, где имеется световой луч, и т. д.

Обратите внимание на то, что на упомянутых фотоснимках световой рисунок фона менее контрастен, чем световой рисунок главного объекта изображения. Это правильное соотношение светотени и тона в кадре. Ведь известно, что глаз зрителя привлекается прежде всего к тем участкам



Фото 84. В. Корнильев (студент ВГИК). Этюд освещения

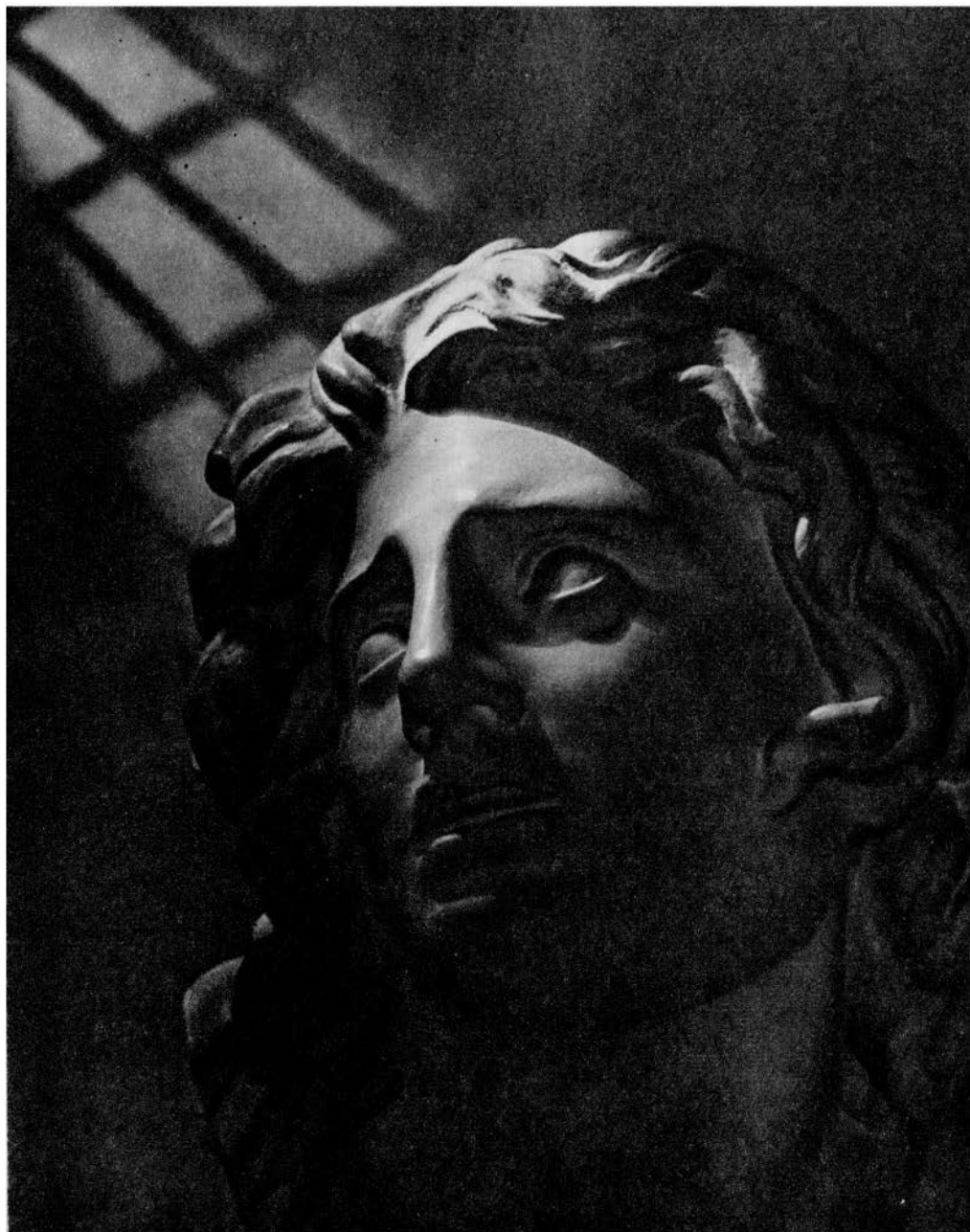


Фото 85. Х. Рехе (студент ВГИК). Этюд освещения

кадра, где имеется наибольший контраст тонов или яркие световые пятна. В приведенных примерах из-за правильно найденного соотношения контрастов освещения на объекте и на фоне мы и обращаем внимание прежде всего на главное в кадре, а фон отходит на второй план, занимает в композиции соответствующее ему место и не спорит по изобразительному значению с главным объектом изображения.

Равномерно и плоско освещенный фон часто портит снимок. На фоне, как правило, желательно получить или определенный световой рисунок, или тональные переходы. Если этого нет, фон становится маловыразительной плоскостью и общий изобразительный результат обедняется. Это положение особенно важно учитывать при съемке кадров, в которых фон занимает значительную часть их площади.

Где же должен быть установлен прибор, освещающий фон? Очевидно, свет этого прибора не должен попадать на модель, так как это может привести к неожиданному и ненужному изменению светового рисунка модели, созданного с помощью тщательно установленных приборов направленного, рассеянного и контрового света.

Раздельное освещение объекта и фона необходимо также и потому, что это облегчает регулировку соотношения яркостей, устанавливаемых на объекте и на фоне.

Значит, прибор, освещающий фон, не может быть установлен впереди модели (рис. 136, положение 3-а), так как в этом случае луч источника неизбежно попадает на модель.

И только в том случае, если фоновой прибор установлен позади модели, между фигурой и фоном (положение 3-б), мы гарантированы от попадания фонового света на модель.

Работающие осветительные приборы направленного, рассеянного и контрового света насыщают съемочную площадку некоторым количеством общего рассеянного света, который обычно создает минимальную общую освещенность на фоне. Таким образом, фоновой прибор может быть использован для получения светового пятна, рисунка, для усиления тона, повышения яркости в одной из частей фона.

Где же именно, на каком участке фона и в какой части кадра должен располагаться световой рисунок или тональное пятно на фоне?

Для того чтобы фоновой рисунок закономерно включался в общую композицию снимка и завершал ее, он должен занять в кадре строго определенное место. Например, наиболее яркие участки фона не могут помещаться со стороны наиболее темной части модели, так как это приводит к несогласованности распределения тонов на объекте и фоне, отчего исчезает единство светового рисунка, лежащее в основе светового решения кадра. Таким образом разрушается воспроизводимый эффект освещения и обнаруживается техника работы фотографа с осветительными приборами.

На фото 85 правильно найдено место для светового пятна на фоне. Оно связано с главными яркостями, образованными на модели основным источ-

ником, органически входит в общий световой рисунок и завершает общую композицию кадра, заполняя свободное пространство, оставленное по направлению поворота и взгляда модели.

Итак, в освещении модели мы исходим из определенного реального эффекта освещения. Этот эффект кладется в основу светового решения кадра. Освещение осуществляется с помощью нескольких осветительных приборов, каждый из которых образует на модели лишь один из элементов общего светового рисунка. Действия всех осветительных приборов взаимосвязаны, как связаны между собой определенными закономерностями и образуемые на модели яркости.

НАТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

В практике работы фотолюбителя чрезвычайно широко распространена натурная фотосъемка, съемка на открытом воздухе. Многие виды фотографических композиций — пейзаж, репортажные кадры, жанровые сцены и даже портрет — часто выполняются именно в этих условиях.

Как же нужно подходить к световому решению снимка, выполняемого при натурном освещении? Сохраняют ли здесь свое значение свет, как одно из сильнейших изобразительных средств фотографии, найденные основы светового построения кадра, методика работы со светом при создании задуманного светового рисунка?

Было бы неверным думать, что на натуре фотограф бессилен что-либо сделать для светового решения выбранной темы, что там он всегда целиком и полностью зависит от существующих условий освещения и может только фиксировать, протоколировать их. И на натуре фотограф имеет целый ряд возможностей творчески использовать свет для создания выразительного и впечатляющего фотоснимка, и лучшее подтверждение этому — живописные пейзажи, правдивые и убедительные репортажные снимки, выразительные портреты, сделанные фотографом на натуре.

Прежде всего следует отметить, что условия натурального освещения чрезвычайно разнообразны, что они меняются с течением времени, зависят от состояния погоды, характера облачности и от многих других факторов.

Рано утром, на восходе, солнце посылает свои первые лучи и прогревает влажную от ночной росы землю. Поднимается легкий туман, образуется так называемая воздушная дымка, ослабляющая прямой солнечный свет, смягчающая контрасты светотени. Все освещение вследствие этого приобретает мягкость, градация тонов становится тонкой.

В ясный полдень солнце начинает светить особенно ярко, тени становятся короткими и жесткими, все освещение — контрастным.

К вечеру ложатся длинные тени, облака на западе часто приобретают живописный рисунок, яркость света постепенно уменьшается.

Наступают сумерки. Небо, особенно в летнее время, и после заката долго еще остается светлым, тогда как на земле уже почти совсем темно. Деревья, здания и другие предметы темными силуэтами рисуются на фоне светлого неба.

Еще не окончательно погас дневной свет, еще не ушли сумерки, а на улицах, в окнах домов, в витринах магазинов зажигаются огни, создавая живописную световую картину раннего вечера.

Но вот стало совсем темно. Лишь отдельные световые пятна от фонарей или свет, льющийся из ярко освещенных окон, прорезают темноту ночи.

Эти разнообразные эффекты освещения меняются и со сменой времен года: жаркий летний полдень, серый осенний день, морозный солнечный денек в январе и ликующий весенний день имеют каждый свои световые характеристики и по световому рисунку резко отличаются друг от друга.

Да и в одно и то же время года, в одно и то же время дня могут встретиться самые различные эффекты освещения.

Лето. Ярко светит солнце. Но вот набежала тучка, полил короткий веселый летний дождик, его первые капли засверкали в солнечных лучах. А тучи все сгущаются и сгущаются, становятся темнее, тяжелее и совсем закрывают солнце и весь небосвод. Все притихло, замолкло. Гроза! И еще льет дождь, еще гремит в отдалении гром, а уже посветлело у горизонта. Скоро сквозь тучи проглянет солнышко, и его лучи, кажущиеся особенно яркими после грозы, заблестят и заискрятся в лужах воды. Так, в течение короткого промежутка времени множество раз меняется световая картина.

Эти эффекты освещения должен уметь наблюдать и отбирать для светового решения своих композиций вдумчиво работающий фотограф.

Таким образом, световое решение натурального снимка определяется прежде всего выбором времени съемки.

Не все темы, конечно, и не все виды съемки позволяют свободно выбирать наиболее благоприятное с точки зрения освещения время для проведения съемки. Часто, особенно в фоторепортаже, съемку приходится вести в точно назначенное время, независимо от того, насколько выразительно в этот момент освещен объект съемки. В таких случаях фотограф, конечно имеет весьма ограниченные возможности для светового решения снимка особенно если фотографирование производится в плохой световой обстановке.

Но в целом ряде других случаев при съемке портрета, пейзажа, архитектуры и пр. фотограф ничем не связан во времени и может свободно выбирать необходимые условия освещения. И, уж конечно, самым тщательным

образом должно выбираться время съемки при выполнении учебных работ и учебных упражнений.

Но одним временем съемки еще не определяется полностью световое решение натурного снимка. Сделанные приблизительно в одно время дня, различные снимки могут иметь совершенно различный световой рисунок.

Если солнце находится позади фотоаппарата, подготовленного для фотосъемки, видимая светотень в кадре практически отсутствует. Все элементы объекта съемки в этом случае освещены одинаково ярко, а потому все предметы видны на снимке с одинаковой четкостью. Это относится буквально к каждому предмету, как расположенному вблизи от точки съемки, так и находящемуся в значительном отдалении. Такое освещение, как уже говорилось выше, мало способствует выражению объемов и пространств, не отрабатывает воздушной дымки, а потому снимок, сделанный при переднем солнечном свете, часто выглядит монотонным, плоским, скучным и неинтересным.

При боковом положении солнца по отношению к съемочному аппарату в кадре образуется четко видимая от аппарата светотень, различные участки объекта съемки освещены неодинаково, их яркости различны. При боковом освещении образуются свет, собственные и падающие тени, и это чередование тонов дает хорошую лепку объемных форм, правильно передает характер солнечного освещения.

Контровое направление солнечного света дает своеобразный изобразительный результат: предметы освещаются солнцем сзади и обращены к фотоаппарату неосвещенной стороной. Поэтому в кадре преобладают собственные и падающие тени, а свет занимает незначительное место. Солнечные лучи проходят сквозь воздушную дымку и рассеиваются в ней, насыщая воздух светом. Освещенная контровым светом дымка проецируется на находящиеся в глубине притемненные предметы и четко видна на их фоне.

Резкое различие светового рисунка в трех приведенных выше примерах, где съемка велась в одно и то же время дня, показывает, что световой рисунок кадра зависит не только от времени съемки, но также и от выбранного направления съемки по отношению к направлению падения солнечных лучей.

До сих пор мы говорили о выборе времени съемки и направления съемки по отношению к направлению падения основного потока света. Но эти не исчерпываются все возможности активного использования натурального освещения для целей фотосъемки. В ряде случаев фотограф может не только выбирать, но и корректировать натурное освещение путем применения отражательной подсветки, затенителей, подсветки электронно-импульсными лампами. Отражательная подсветка и затенители применяются, например при портретной съемке.

Отражатели и затенители представляют собой простые приспособле-

ния. Отражатель — это легкий фанерный щиток небольшого размера (например, 50 × 50 см), окрашенный алюминиевым порошком, оклеенный фольгой или просто белой бумагой. Затенителем является марлевая сетка, тюль или другой полупрозрачный материал, натянутый на проволоочный каркас. Такой затенитель, помещенный на пути солнечных лучей, ослабляет свет солнца на лице снимаемого человека.

Эти простейшие приспособления позволяют регулировать соотношение яркости светов и глубины теней в портретном снимке. Рис. 137 показывает типовую схему корректировки солнечного освещения при портретной съемке: затенитель *а* ослабляет солнечные лучи, подсветка *б* насыщает тени отраженным светом.

Такая корректировка света при съемке портрета на натуре имеет очень большое значение, так как солнечное освещение часто дает такие контрасты (соотношение яркости светов и глубины теней), которые не всегда бывают желательны при портретной съемке.

Применение отражательной подсветки и затенителей позволяет корректировать существующее натурное освещение.

Таким образом, работа со светом на натуре сводится к выбору времени съемки (когда это возможно), выбору направления съемки по отношению к направлению падения потока света и корректировке светотени с помощью простейших приспособлений.

Очевидно, при съемке в условиях натурального освещения сохраняют свое значение не только найденные ранее основы светового построения кадра, но и методика работы со светом.

По-прежнему работа над световым решением снимка начинается с выбора характера основного потока света, т. е. прямого солнечного света, от которого зависит распределение светотени на объекте. Этот свет и при натурной съемке является основой светового рисунка кадра.

Густота теней на натуре и общий контраст светотени зависят от количества света, рассеянного в воздухе, в земной атмосфере и попадающего на теневые участки объекта не от прямого солнечного света, а от небосвода. Очевидно, чем больше солнечный свет будет рассеиваться в атмосфере, тем мягче будет светотень. Так, при совершенно ясном безоблачном небе рассеянного света на объекте имеется относительно немного, а светотень контрастна.

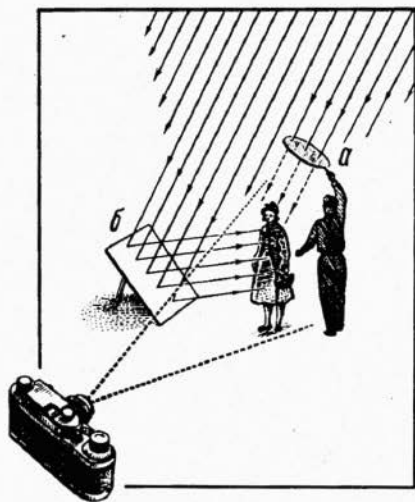


Рис. 137. Корректировка натурального освещения

Белые кучевые облака являются своеобразными отражателями, и, если небосвод покрыт такими облаками, количество рассеянного света увеличивается, а светотень на объекте смягчается.

Как и при работе с осветительными приборами, рассеянный свет на натуре не всегда выполняет только вспомогательные функции, сводящие его значение к смягчению контрастов светотени, т. е. к уточнению светового рисунка, созданного на объекте направленным светом. В ряде случаев он становится основой светового построения снимка, образуя светотональное изображение.

Светотональный рисунок снимка получается тогда, когда ярко выраженный направленный солнечный свет на объекте отсутствует. В пасмурный день, в туман, в сумерки на объекте и снимке образуются мягкие тональные переходы, тонкая градация тонов. Как показывает фото 86, такое освещение может дать интересное тональное решение пейзажного снимка.

Как уже говорилось, направленный солнечный свет на натуре может быть использован и как контровой свет. Работа с контровым светом чрезвычайно распространена при натуральных съемках.

Контровой свет очерчивает контуры фигур, хорошо отделяя фигуры от фона, создает интересный и выразительный световой рисунок кадра. Поскольку при контровом освещении предметы освещаются сзади и, следовательно, обращены к аппарату своей неосвещенной стороной, снимки, сделанные при таком свете, в ряде случаев имеют низкую, темную тональность (фото 87).

И на натуре контровой свет широко используется для выявления фактур: водные поверхности, снежный наст, лед и пр. изображаются на снимке живо и выразительно именно при контровом свете.

Большое значение имеет контровой свет для отработки на снимке воздушной дымки. Пронизанная солнечными лучами, она насыщается рассеянным светом, приобретает значительную оптическую плотность и, проецируясь на находящиеся позади нее неосвещенные стороны предметов, отлично видна и в натуре и на снимке (фото 88).

При использовании контрового освещения в портретной натурной съемке часто оказывается недостаточной подсветка лица одним рассеянным натурным светом. Контраст фотоизображения при этом становится очень высоким. И здесь на помощь фотографу приходят отражатели, о которых говорилось выше, поднимающие яркость теневых участков до необходимого уровня.

Итак, в работе со светом на натуре мы исходим из светового рисунка, созданного направленным светом, который может иметь различный характер, освещать объект съемки спереди, сбоку или сзади. От него зависит рисунок светотени и принцип светового решения фотографической композиции.



Фото 86. В. Корнильев (студент ВГИК). Зимний пейзаж

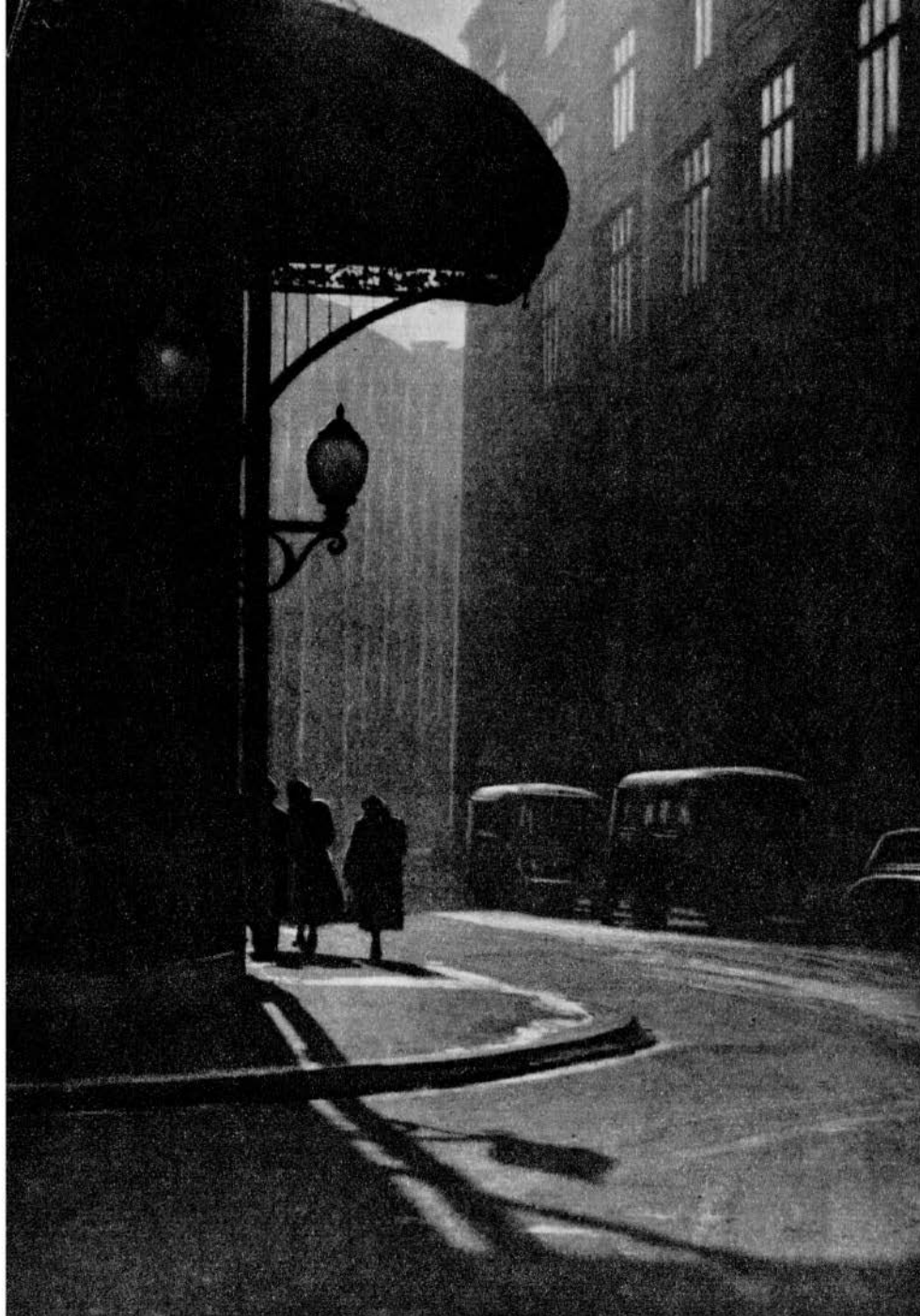


Фото 87. В. Степанов (студент ВГИК). Этюд освещения



Фото 88. Ю р ч е н к о (*студент ВГИК*). Березовая роща

Свет, рассеянный земной атмосферой, насыщает тени, от его количества зависит контраст светотени на снимке. Эти контрасты регулируются также использованием дополнительных приспособлений (подсветки и затемнители).

Таким образом, и при натурной съемке фотограф также неизбежно встречается с решением всех трех задач освещения — технической, изобразительной и композиционной — и использует свет как изобразительно-выразительное средство фотографии, помогающее получению художественной картины.

ПРАКТИКА ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ФОТОГРАФИИ

В предыдущих главах книги читатель имел возможность познакомиться с общими принципами построения фотографического изображения. Они сохраняют свою силу и остаются верными при работе над любым снимком, однако различные виды и области применения фотографии имеют свои специфические особенности, а потому требуют своеобразного использования изобразительных и технических средств. Кроме того, при съемке каждой конкретной темы, сюжета или объекта возникает много частных соображений и конкретных деталей, которые, естественно, не могут быть учтены при изложении общих принципов построения снимка.

Поэтому общие принципы композиции и освещения не должны становиться для фотографа некими догматическими и непререкаемыми правилами, так как это неизбежно привело бы к схематизму и сухости фотографических кадров вместо живого и творческого решения выбранных тем. Общие принципы построения снимка являются для фотографа определенным руководством в практической деятельности и разнообразятся, видоизменяются и обогащаются в процессе работы над различными темами и сюжетами.

Подтвердим сказанное примерами. В шестой главе настоящей книги в качестве одного из важных моментов изобразительного решения снимка разбирался принцип равновесия в построении кадра. Доказывалось, что этот принцип композиции является чрезвычайно распространенным, что его нарушение часто лишает снимок стройности и изобразительной четкости. Все это действительно так и относится к большинству случаев съем-

ки. Именно к большинству, но отнюдь не ко всем случаям построения снимка. Ибо это распространенное правило имеет и свои исключения.

Рассмотрим фото 89. Прежде всего обращает на себя внимание выразительно переданный характер волевого человека — артиста и борца. Нас радует в снимке стройность его композиции, динамичность, правдиво и убедительно переданное движение. Какими же средствами и изобразительными приемами достигает этого эффекта фотограф? В числе других таких средств здесь использовано сознательное нарушение принципа равновесия: главный объект изображения смещен в правую часть снимка, она как бы перегружается изобразительным материалом и сюда устремляется все движение в кадре. Такое расположение материала и создает ощущение динамики, так как нарушение равновесия, выход из состояния равновесия уже само по себе есть движение.

Итак, в снимке 89 потеряно равновесие. Однако композиция его стройна и законченна, и он ничем не напоминает, например, фото 52, где принцип равновесия также нарушен. Чем же различаются между собой эти снимки? В первом из них хорошо продумано изобразительное решение, учтен принцип равновесия, как и результаты, которые приносит его нарушение. Кадр сознательно строится с нарушением этого принципа в целях воспроизведения движения. Во втором снимке продуманного изобразительного решения нет, автор вряд ли задумывался над проблемой равновесия вообще. Отсутствие равновесия возникло здесь чисто случайно, от простого неумения грамотно построить кадр.

Вывод: проблема равновесия возникает перед автором снимка всегда, во всех случаях съемки и продумывается им неизбежно. Однако это вовсе не значит, что все фотографические кадры строятся как уравновешенные композиции. Осмысленно пользуясь известной композиционной закономерностью, применяя ее при решении самых различных тем, разнообразных смысловых и изобразительных задач, фотограф превращает сухое правило в гибкий и полный выразительных возможностей творческий прием.

В различных случаях фотосъемки по-разному используются и другие композиционные принципы. Например, портретный снимок часто строится как замкнутая композиция, основные линии которой направлены к центру кадра, замыкаются внутри кадра и не выходят за его пределы. Границы кадра в портрете чаще всего не срезают фигуры, обусловлены ее контурами, опираются на них и очерчивают лишь самое необходимое пространство, позволяя сосредоточить внимание зрителя на главном в кадре — лице человека. На лицо обычно приходится и световой акцент. Такая замкнутая академическая композиция широко распространена в фотографическом павильонном портрете.

Рассмотрим теперь композиционное решение репортажного снимка (фото 90). Мы видим, что композиция здесь имеет свои особенности — она более свободна, разомкнута, главные линии в кадре в ряде случаев выходят за

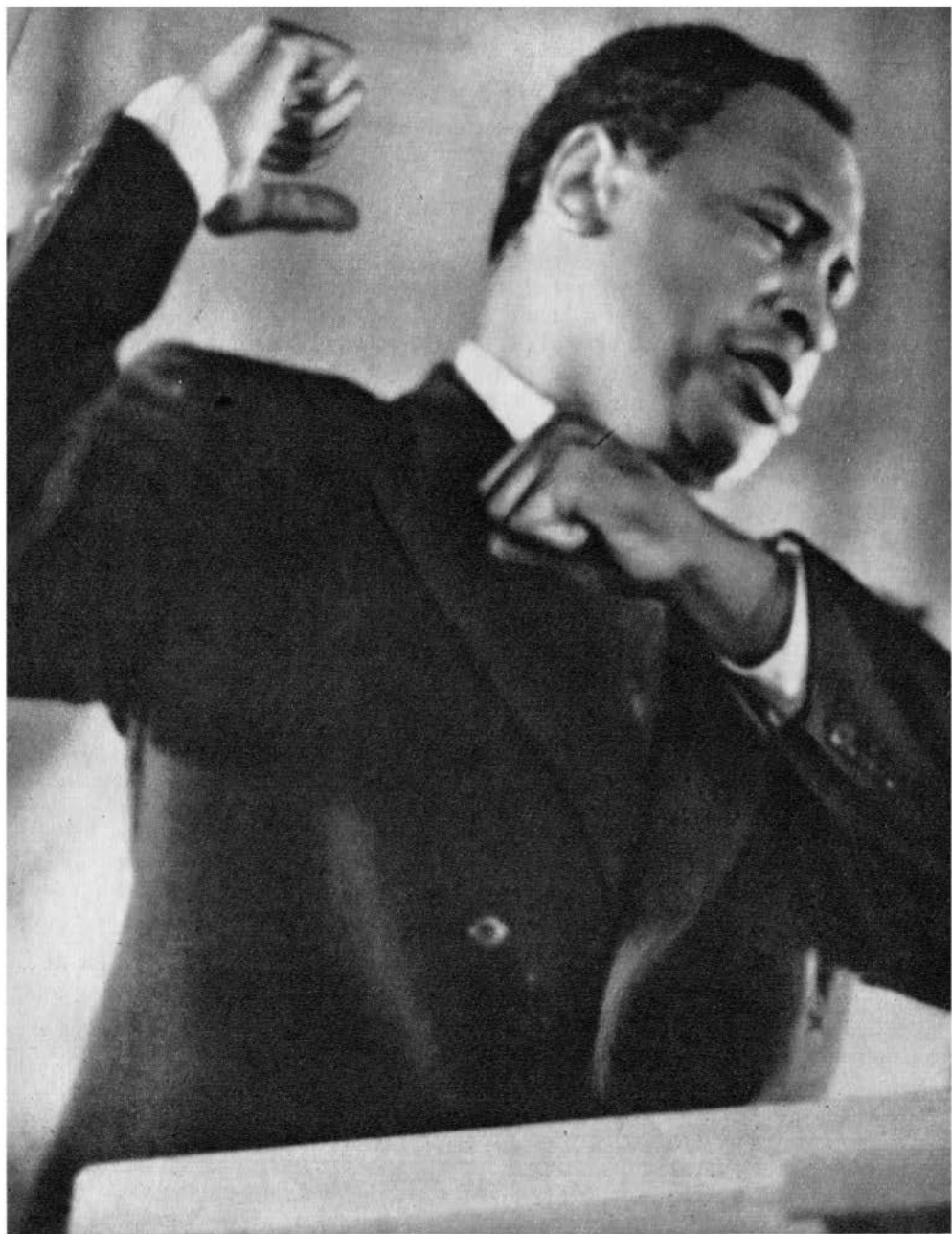


Фото 89. В. Ковригин. Поль Робсон



Фото 90. Л. Мечетович. В дни фестиваля в Москве

его пределы. Кадр не имеет обрамляющих элементов, точно вписанных в его рамку по законам классической композиции, как это часто встречается в портрете или пейзаже. На фото 90 краевые элементы взяты в кадр лишь частично, режутся его рамкой. Благодаря этому зритель воспринимает снимок как фрагмент большой динамичной картины жизни, события, которое не ограничивается только тем, что происходит в кадре, но продолжается и далеко за его пределами. И это на первый взгляд как бы несколько случайное композиционное построение на деле совершенно закономерно, так как подчеркивает документальный характер репортажного снимка, далекого от строгих академических решений поставленной портретной композиции. Этот же прием подчеркивает движение, динамичность и жизненность репортажного снимка, отлично передающего живую сценку на фестивале.

Это не значит, конечно, что в репортаже нет никаких законов композиции. Напротив, в определенном смысле она должна быть здесь особенно точна. Непременным условием следует считать существование ясно обозначенного смыслового и зрительного центра в кадре, акцента на главном объекте изображения, без чего репортажный снимок легко становится пустым, перегруженным деталями и трудно читаемым. В данном случае центральное место в кадре занимают руки, которые протягивают друг другу участники фестиваля. И в этом весь смысл снимка.

Очень важна в репортажном снимке динамичность изображения, которая, как известно, может быть и должна быть усилена композиционными приемами построения кадра. Диагональная направленность линейной композиции, учет поворотов фигур, направления жестов и взглядов помогают сделать репортажный снимок живым и действенным.

Необходимо также учесть, что и методика построения фотографического изображения совершенно различна в разных случаях. Как, например, строится предметная композиция (натюрморт)? Снимая такой кадр автор имеет полную возможность организовать не только изображение на матовом стекле фотоаппарата, но и объект съемки расположив по своему усмотрению в предметном пространстве все предметы, составляющие натюрморт. Каждый из них может быть передвинут на столе и введен именно в ту часть кадра, где ему положено быть, по мнению фотографа. Уточняя по изображению на матовом стекле положение предметов в кадре, автор снимка имеет все возможности добиться исключительно точной и законченной композиции, поэтому мы и предъявляем особо высокие требования к изобразительной форме таких снимков.

Иначе komponуется портрет, снимаемый в специальном ателье. Конечно, автор и здесь имеет некоторые возможности корректировки позы поворота головы, положения рук портретируемого. Однако перед объективом фотоаппарата сейчас находится живой человек, со всеми его индивидуальными особенностями и лишь ему присущими характерными чертами. Поэтому всякой корректировке позы и жеста должно предшествовать вы

мательное наблюдение за человеком и выбор наиболее характерных для него положения, позы, поворота, жеста и пр. И только после того, как главное подмечено, найдено и выбрано, могут последовать необходимые поправки, которые ни в коем случае не должны приводить к надуманным или навязанным человеку и не свойственным ему позам и жестам.

Таким образом, при съемке натюрморта фотограф организует в равной мере как фотографическое изображение в кадровом окне аппарата (выбором точки съемки, ракурса и пр.), так и самый объект съемки в предметном пространстве (подбором предметов, их перемещением и пр.). При правильной портретной съемке главные композиционные задачи решаются в основном организацией фотографического изображения на матовом стекле фотоаппарата при лишь незначительной корректировке позы и жеста снимаемого человека. И если в первом случае мы имеем дело с полной организацией кадра, то во втором случае метод организации сочетается с методом выбора. Эти два метода взаимосвязаны в такого рода съемках и дополняют один другой.

В таком разделе фотографии, как фоторепортаж, вообще исключена какая бы то ни было работа по композиции объекта съемки, по корректировке положения фигур в пространстве. Любое вмешательство в происходящее перед объективом фотоаппарата действие недопустимо, ибо оно неизбежно лишает репортажный снимок главного его достоинства — документальности и прямой достоверности. Поэтому вся работа по композиционному построению снимка падает здесь на организацию самого фотографического изображения: на выбор направления съемки, высоты точки съемки, расстояния до объекта и пр. В основе композиционного творчества здесь лежит только метод выбора.

Все сказанное выше делает необходимым рассмотрение основных видов фотографии — пейзажа, портрета, натюрморта и др. — со стороны особенностей композиционного построения, светового решения и техники выполнения этих снимков.

Настоящая глава и ставит своей целью рассказать читателю об использовании изобразительных средств, творческих и технических приемов в различных видах и областях применения фотографии.

ПОРТРЕТНАЯ СЪЕМКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (ПАВИЛЬОННЫЙ ПОРТРЕТ)

Для работы над павильонным портретом следует рекомендовать фотоаппарат с матовым стеклом и размером пластинок или пленки не менее чем 6×9 см или, еще лучше, 9×12 см. Достаточно большой размер изображения обеспечивает возможность хорошего визуального контроля по матовому стеклу при построении кадра и освещении фотографируемого человека.

Обязательно также пользование штативом, поскольку портретный снимок требует точности и завершенности композиционного и светового построения, значительного времени работы над портретом. Стабильность фотоаппарата, следовательно, здесь необходима.

При портретной съемке предпочтительнее длиннофокусная оптика. Лицо человека не терпит никаких, даже малейших, перспективных искажений на снимке, никаких случайных нарушений пропорций или изменений его объемно-пластических форм. Короткофокусная оптика имеет широкие углы зрения, которые охватывают излишние в портрете пространства. Чтобы исключить их из снимка, фотограф вынужден подходить к снимаемому человеку и вести съемку с близких расстояний. При этом могут возникнуть небольшие и даже на первый взгляд мало заметные наклоны оптической оси объектива, ракурсы, которые тем не менее приводят к масштабному преувеличению верхней или нижней части лица и, следовательно, к изменению его пропорций.

При съемке с близких расстояний пропорции лица на снимке изменяются в силу того, что становится ощутимой разница расстояний до самых близких и самых отдаленных от объектива частей лица, которые в связи с этим изображаются на снимке в разных масштабах. Все это может лишить снимок необходимого сходства с оригиналом.

Длиннофокусная оптика дает возможность вести съемку со значительного удаления, чем и обеспечивается сохранение в снимке правильных пропорций лица.

Существует довольно распространенное мнение, что в портретной съемке наилучший результат дает так называемая мягкорисующая оптика смягчающая контуры и линии, размывающая оптический рисунок изображения. И действительно, в некоторых случаях портретной съемки и особенно при съемке женского портрета такие объективы применяются довольно часто. В случае их отсутствия используются оптические насадки на объектив — диффузионные диски, сетки и пр. Однако эти насадки лучше использовать не при съемке, а при оптической печати портретного снимка когда можно регулировать степень смягчения оптического рисунка изображения по пробным отпечаткам.

Но не следует думать, что такое смягчение изображения желательны во всех случаях портретной съемки. Все изобразительные и технические

средства фотографии используются фотографом в прямой связи со стоящими перед ним смысловыми задачами. И если характер лица снимаемого человека таков, что лучше всего воспроизводится с помощью обычного объектива, который убедительно передает характерные черты этого лица, его объемно-пластическую форму, фактуру кожи и пр., то именно такая оптика и даст здесь наилучший изобразительный результат.

Примером могут служить портретные снимки 31 и 71, где мягкорисующая оптика была бы совершенно неуместна.

Существуют определенные требования и к фотографическим материалам, предназначенным для съемки портрета. Прежде всего, негативный материал не должен иметь высокого контраста, так как необходимый контраст светотени фотограф устанавливает с помощью соответствующего освещения снимаемого человека, и тональное соотношение светов и теней не должно подвергаться изменениям в процессе съемки и обработки негатива. С увеличением контраста изображения появляются яркие светá и глубокие тени на снимке, что часто ломает объемную форму, и потому такой характер изображения в портрете встречается лишь в единичных и исключительных случаях.

Негативный материал должен обладать достаточно высокой светочувствительностью, поскольку снимается живой человек и выдержка ограничена, а слишком высокие освещенности устанавливать на объекте съемки нежелательно, так как слишком яркий свет мешает снимаемому человеку, заставляя его, например, щурить глаза.

Имеет значение также и цветочувствительность негативного материала, так как цвет волос, глаз, тон кожи лица и прочее должны правильно передаваться на снимке, т. е. иметь ту же светлоту, что и в действительности. Следовательно, негативный материал должен быть панхроматическим или изопанхроматическим.

Обработка негатива ведется в мелкозернистых мягкорботающих выравнивающих проявителях.

Для получения выразительного и пластического светового рисунка на портретном снимке необходимо иметь четыре осветительных прибора, которые описаны в седьмой главе настоящей книги. Три из них предназначаются для освещения снимаемого человека, четвертый используется для освещения фона. Конечно, портретный снимок можно получить и с тремя, двумя и даже одним осветительным прибором (практика таких съемок будет описана ниже), но четыре прибора дают наибольшие выразительные возможности, и поэтому с таких случаев съемки мы и начнем изучение портретного освещения.

Поскольку портрет требует тонкой светотеневой и светотональной обработки лица, при съемке широко применяются сетки, тубусы и шторки, устанавливаемые на осветительных приборах (они также описаны в седьмой главе).

Как должно выглядеть рабочее место, предназначенное для портретной съемки? Прежде всего необходимо выбрать или специально установить соответствующий фон. Хорошим фоном может служить гладко окрашенная стена, натянутая материя, бумага и пр. Общие требования к фону: он не должен быть пестрым, многоцветным, так как излишняя пестрота фона приводит к тому, что он отвлекает внимание зрителя от главного объекта изображения — лица человека, спорит с ним по значению, начинает доминировать в кадре, зрительный акцент переносится на фон, что, конечно, недопустимо. Неудачно выбранный фон часто дает совершенно неудовлетворительный изобразительный результат.

Фон также не должен быть слишком светлым. Очень сложно, например, работать с совершенно белым фоном, а фотолюбители как раз часто в качестве фона используют натянутую белую скатерть или простыню. Свет приборов, направленный на фотографируемого, часто достигает и фона и неизбежно создает на белой поверхности высокие яркости. Фон, как говорят, «забивается» светом, становится однотонным и безжизненным на снимке, а возникающие на фоне при этом яркие световые пятна, как и общая пестрота, приводят к смещению зрительного акцента с главного объекта изображения на второстепенный.

Фон не может быть и слишком темным, например черным, темно-зеленым и пр. На таком фоне невозможно получить светотональные переходы — он остается темным, глухим на снимке и резко контрастирует с тоном главного объекта изображения. И поскольку лицо оказывается во много

раз светлее такого фона, в этих условиях становится невозможно получить единую тональность всего изображения.

Итак, установим однотонный, не слишком светлый и не слишком темный (серый, желтоватый и пр.) фон в нашем «портретном фотопавильоне».

Определим теперь положение снимаемого человека по отношению к этому фону. Прежде всего не следует помещать слишком близко к фону. Ближний фон часто выходит на снимке совершенно резким, причем отчетливо воспроизводятся все шероховатости



Рис. 138. Рабочее место фотографа при портретной съемке

сти, случайные складки, пятна и прочее, так что в дальнейшем становится необходимой техническая ретушь негатива или отпечатка.

Кроме того, затрудняется, а часто становится и просто невозможным использование задне-бокового и контрового света, поскольку нет места для установки таких приборов между снимаемым человеком и фоном.

Свет прибора, освещающего фон, не должен попадать на человека, так как иначе затрудняется регулировка светотональных соотношений главного объекта изображения и фона. Следовательно, фоновый прибор устанавливается позади человека, между ним и фоном, и это тоже требует наличия известных расстояний между объектом и фоном.

Поэтому поместим фотографируемого человека минимум в полтора метра от фона.

Большая часть фотографических портретов представляет собой крупные или средние планы, на которых изображается только голова человека или он входит в кадр по грудь или по пояс. Могут существовать, конечно, и поколенные портреты и портреты человека, снятого во весь рост, но в описываемой павильонной съемке наиболее распространенными остаются головные, погрудные и поясные портреты.

При съемке всех этих разновидностей портрета человек может не стоять, а сидеть перед аппаратом. Съемка сидящего (а не стоящего) человека имеет те преимущества, что его положение, поворот корпуса и головы, поза, жест являются более стабильными и могут уточняться по изображению на матовом стекле фотоаппарата. Человека, которого нам предстоит снимать, следует посадить на стул без спинки, типа табурета, если, конечно, сам стул, кресло и пр. по замыслу фотографа не входят в композицию снимка. Это необходимо потому, что часто снимок портят случайно попадающие в кадр части спинки стула, неожиданно появляющиеся из-за плеча и нарушающие гармонию линейного рисунка портрета.

В окончательном виде рабочее место для портретной съемки имеет вид, показанный на рис. 138.

Перейдем теперь к самому процессу съемки портрета.

Работа над каждым, в том числе и портретным, фотоснимком начинается с композиционного решения кадра, с размещения в кадровом окне фотоаппарата главного объекта изображения и второстепенных элементов композиции. Как известно, композиция



Рис. 139.
Компоновка кадра
при портретной съемке



Фото 91. Л. Жданов. Народный артист СССР Р. Н. Симонов

кадра во многом зависит от выбранной точки съемки, поэтому займемся выбором точки установки аппарата для нашего случая портретной съемки и определим, с какого направления следует здесь вести съемку.

Установим фотоаппарат прямо против снимаемого человека, точно по центральной оси, произведем съемку и проанализируем полученный результат (рис. 139, а). Результат, как видите, неудовлетворителен. Снимок получился фронтальным, статичным, в нем попросту отсутствует какое-либо изобразительное решение, не делается никакой попытки раскрыть характер снимаемого человека средствами фотографии. Получился не фото-портрет в подлинном смысле этого слова, а самая примитивная фотографическая копия оригинала.

Попробуем сместить точку съемки в сторону от центрального положения, а одновременно изменим и статичную в первом случае позу снимаемого человека. Результат получился несколько лучшим (рис. 139, б): исчезает примитивность линейного рисунка, появляется большая живость изо-

Фото 92.
А. Трофимов
(студент ВГИК).
Портрет



бражения, хотя окончательное композиционное решение снимка пока еще, конечно, не найдено.

Композиционная незавершенность кадра прежде всего заключается в том, что главный объект изображения — человек — занимает в снимке относительно небольшое место. Вокруг него возникают свободные пространства, ничем не заполненные, а потому и ненужные здесь. Очевидно, неверно было выбрано расстояние, с которого велась съемка, и аппарат был установлен слишком далеко от снимаемого человека.

Постараемся уточнить это расстояние; для чего приблизим фотоаппарат к человеку, сохраняя при этом ранее найденное направление съемки. Полученный снимок (рис. 139, в) является другой крайностью — теперь изображение слишком крупно, голова режется рамкой кадра, причем обрез этот совершенно случаен, не продиктован каким-либо продуманным решением и, по существу, является чисто формальным.

Отойдем с аппаратом несколько дальше и установим его на таком расстоянии, чтобы рамка кадра очерчивала только необходимое нам простран-

ство, но не срезала головы (рис. 139, *г*). И действительно, в данном кадре нет ничего лишнего, а границы его, обусловленные определенными элементами композиции, введенными в кадр, имеют свои изобразительные и смысловые опоры. Сверху и справа — это контуры головы; слева по направлению поворота головы оставлено некоторое свободное пространство, как бы освобождающее путь развивающемуся движению; снизу граница кадра обусловлена определенными пропорциями снимка, его форматом.

Обратите внимание на то, что портрет снят с нормальной по высоте точки, когда аппарат устанавливается примерно на уровне лица снимаемого человека. Такие точки являются наиболее распространенными в портретной съемке, так как верхняя или нижняя точка часто приводит к масштабному преувеличению верхней или нижней части лица, а это нарушает правильность его пропорций и приводит порой к исчезновению сходства изображения с оригиналом.

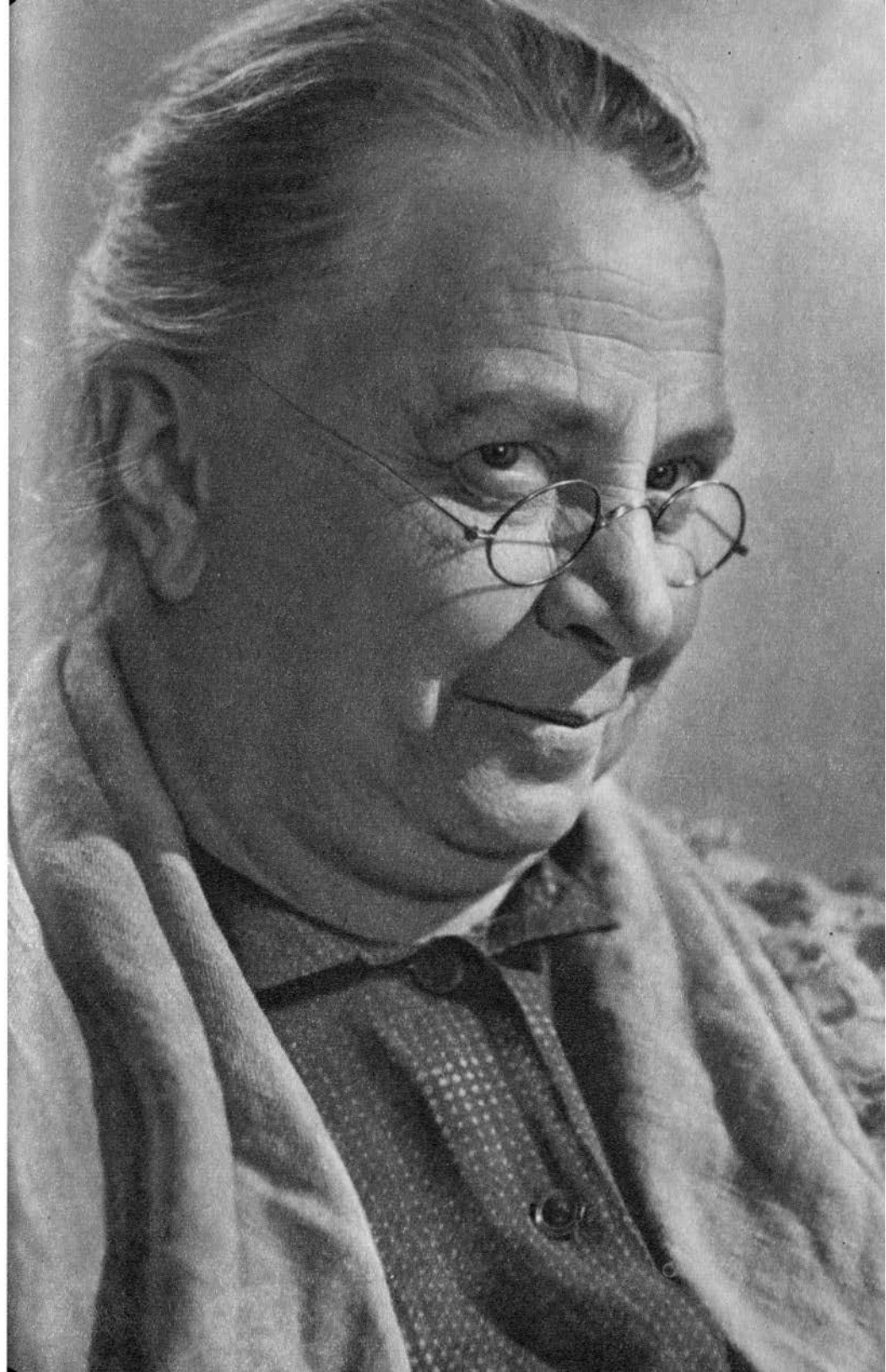
Но несмотря на то, что нормальные точки наиболее распространены при съемке портрета, могут, конечно, встретиться и случаи ракурсных портретных снимков, в которых ракурс возникает в результате задуманного изобразительного решения и продиктован особым содержанием портретного снимка. Например, портрет на фото 91 сделан с нижней точки. Она обусловлена той изобразительной трактовкой, которая задумана автором.

Такие специально задуманные изобразительные решения в портрете возможны и дают интересный результат. Правильность пропорции здесь сохраняется потому, что съемка ведется с относительно больших расстояний с расчетом на последующее кадрирование снимка во время увеличения.

Так выбирается точка съемки при работе над портретом и устанавливается направление, с которого ведется съемка, расстояние от объекта и высота точки съемки. Выбранная точка в сочетании с поворотом и позой в основном и решает композицию кадра.

Что же следует учесть при выборе позы фотографируемого человека? Выше уже говорилось и показывалось на примере, что общая статичность позы приводит к ненужной статике в портрете (см. рис. 139, *а*). Следовательно, необходимо искать свободное и непринужденное положение человека перед фотоаппаратом, а не усаживать его фронтально, ориентируя его поворот и взгляд прямо на объектив.

Разместив человека, которого мы собираемся снимать, и фотоаппарат в правильно найденном взаиморасположении, дайте возможность человеку свободно подвигаться в пределах пространства, ограниченного рамкой кадра. Проследите по матовому стеклу за изменяющимися поворотами, жестами, позами и оцените все эти варианты с точки зрения образующихся композиционных построений, с точки зрения выразительной передачи на снимке характерных особенностей модели. Остановите человека в том поло-



жении, которое вам показалось наиболее интересным и правильным. И только когда такое положение найдено, внесите в него необходимые поправки, подсказав снимающемуся, как следует ему выправить положение руки, уточнить положение головы, на какой точке зафиксировать взгляд и т. д. При такой методике работы вы сохраните необходимую в портрете естественность позы человека и в то же время добьетесь точности и завершенности композиции.

Если же с самого начала вы начнете механически поворачивать человека, предлагая ему подчиняться таким вашим указаниям, как: «плечо ниже» и «еще ниже», «голову левее», «подбородок ниже», «взгляд выше» и т. д., то естественность портрета наверняка будет утрачена, а одновременно пропадут и характерные для этого человека черты.

При выборе поворота и направления взгляда снимаемого человека необходимо исходить из особенностей его лица, черты которого выражаются на снимке. Например, строгий профиль молодой женщины определил позу при съемке фото 92. Только поворот лица в три четверти позволил передать лукавый взгляд бабушки на фото 93 и т. д.

До сих пор мы говорили о крупном плане, о головном портрете человека. Но в портретной съемке распространены также и средние планы, на которых человек изображается по пояс, а иногда и во весь рост. И в этих случаях в кадре, как правило, образуются свободные, незаполненные пространства, которые нуждаются в отработке, требуют композиционного заполнения.

Таковыми заполнителями являются второстепенные элементы композиции завершающие ее, уравнивающие главный объект изображения и т. д. Этими элементами прежде всего служат предметы обстановки, детали интерьера и т. д., которые вводятся в кадр и размещаются в определенной его части. Например, на фото 91 детали интерьера используются в композиции даже головного портрета крупного плана.

Обратите внимание на то, что эти второстепенные элементы композиции изображаются менее четкими по оптическому рисунку, чем основной объект. Эта закономерность в портрете наблюдается довольно часто, потому что ее нарушение может сместить изобразительный акцент, перенести его с главного на второстепенное, в результате чего внимание зрителя отвлекается от существенно важного в кадре.

Если снимается портрет человека в полный рост, интерьер становится очень важной частью общей композиции. Но по-прежнему он имеет второстепенное значение (передает обстановку, которая окружает человека, образует живописный фон), человек же всегда остается главным в кадре, и внимание зрителя должно быть привлечено именно к нему. В качестве примера выразительного портретного снимка, где человек показан в полный рост, а интерьер является активным элементом композиции, может служить интересное по свету фото 94. Каждая деталь интерьера занимает здесь определенное место в рамке кадра, отсюда и рождается законченность композиции.

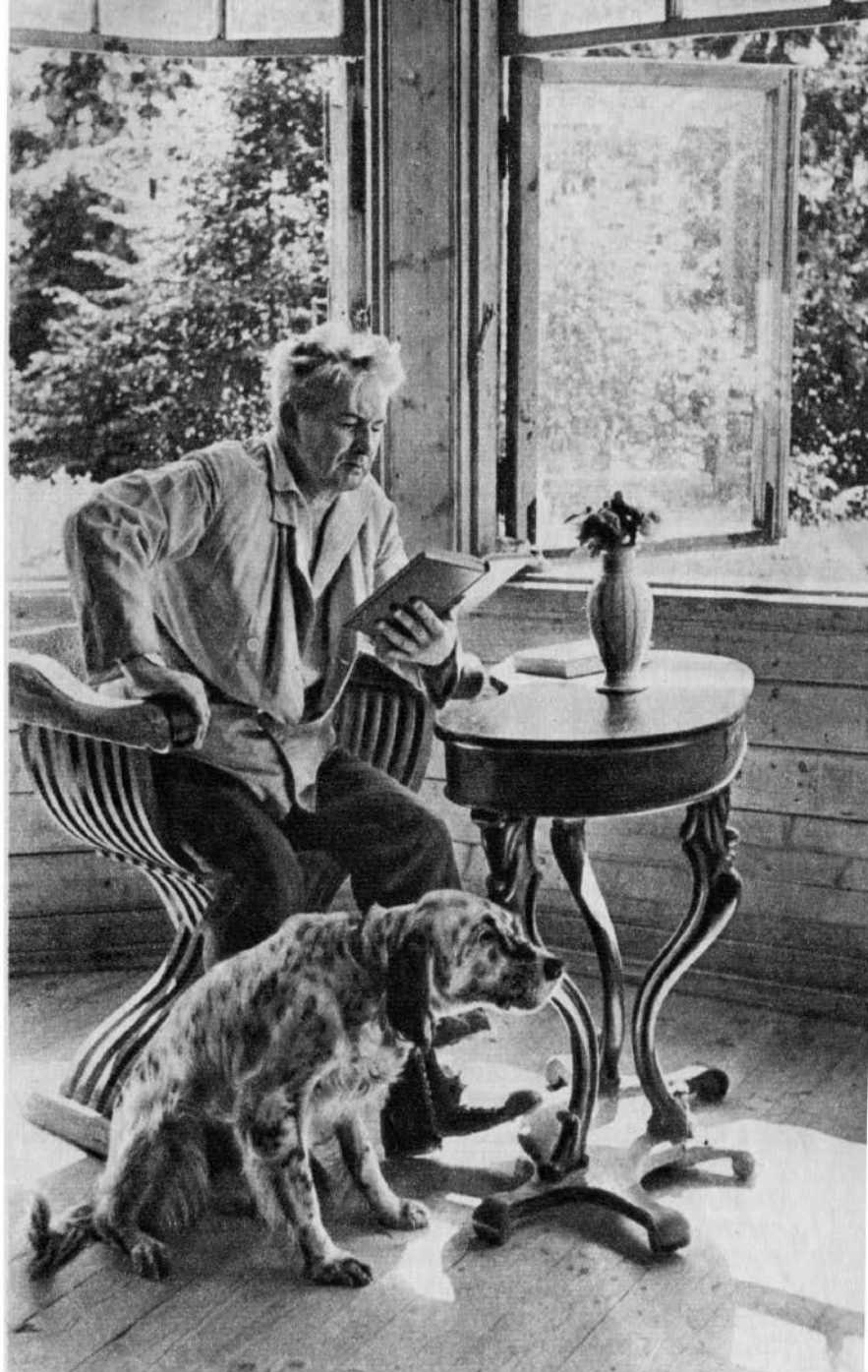


Фото 94. М. Озерский. На террасе

Если же этот подсобный материал неумело распределен в кадре, предметы на фоне резки и контрастны, занимают случайные места, неожиданно появляются, например, прямо из-за головы и тем совершенно разбивают и линейный и тональный строй кадра, снимок получается неудовлетворительным.

Следовательно, место каждой вещи в кадре должно быть точно найдено и определено в соответствии с разобранными ранее основными принципами композиции снимка.

Следует также остановиться на вопросе ориентировки глубины резко изображаемого пространства в портрете.

Как правило, резкость наводится на глаза снимаемого человека и чаще всего сохраняется на изображении всего лица. При съемке крупных планов становится возможной некоторая потеря резкости на уходящих в глубину частях изображения: на волосах, плече, костюме и пр. Такое распределение резкости помогает сосредоточить внимание зрителя на главном в кадре и делает более нейтральными второстепенные элементы.

Следовательно, при портретной съемке часто используется большое действующее отверстие объектива и исключается работа на малых отверстиях диафрагмы. Закрывать диафрагму более чем до делений 5,6 — 6,3 нежелательно еще и потому, что в этом случае объектив начинает работать только своим центром, изображение образуется только параксиальными (близким к центру) лучами и это приводит к особой жесткости изображения, не всегда нужной, а часто и просто нежелательной в портрете.

Не применяются малые действующие отверстия объектива и при съемке среднего плана в портрете, так как излишняя резкость второстепенных фоновых элементов композиции, расположенных в глубине, ставит их в неправильное соотношение с главным объектом изображения на снимке.

Таким образом, использование того или иного деления диафрагмы и простого технического приема становится одним из приемов изобразительного решения снимка, а это значит, что здесь нельзя регулировать экспозицию только изменением действующего отверстия объектива. Избыток в освещенности пленки компенсируется в этих случаях изменением выдержки или изменением мощности светового потока, освещающего объект.

Перейдем к работе со светом, к освещению снимаемого человека. Основные принципы работы с осветительными приборами изложены в седьмой главе, и они сохраняют свое значение при портретной съемке. Вернемся к методике построения освещения, изученной нами на освещении гипсовой модели, и попробуем применить ее к освещению фотографируемого человека.

Первое, что необходимо сделать, это установить прибор направленного света, определяющий всю схему освещения. Внимательно следя за изменением характера и рисунка светотени по матовому стеклу аппарата, будем передвигать прибор направленного действия до тех пор, пока световой луч не упадет на лицо под правильно найденным углом и не обрисует достаточно выразительно объемную форму лица. И если эта работа была важна

при съемке гипсовой модели, то ее значение при освещении лица человека еще возрастает, поскольку от светового рисунка здесь в какой-то мере зависит характерность портрета.

Установим прибор рассеянного света в соответствии с требованиями, также изложенными в седьмой главе. Найдем удовлетворяющее нас соотношение яркостей, образованных направленным и рассеянным светом, перемещая второй осветительный прибор ближе и дальше по отношению к снимаемому человеку, а в случае необходимости перекрывая его луч марлевыми сетками.

Включим в схему освещения контровой свет, также согласовав его направление и силу действия с главным световым потоком. Установим фоновый прибор.

Образовалась схема освещения при четырех осветительных приборах (см. рис. 128), при которой и выполнен портретный снимок 71. Конечно, это не единственная возможная схема освещения объекта съемки четырьмя приборами. Другие бесконечные варианты могут быть найдены фотографом при освещении разных людей и возникают в зависимости от характера снимаемых лиц и от творческого изобразительного решения портретной композиции.

ДРУГИЕ СЛУЧАИ ПОРТРЕТНОЙ СЪЕМКИ

Не всегда, однако, в распоряжении фотографа имеются четыре осветительных прибора, портретная съемка может вестись и при меньшем их количестве. Не всегда есть возможность организовать специальное, пусть и не сложное по оборудованию рабочее место: портретная съемка может вестись и просто в существующем интерьере и на натуре.

Разберем несколько случаев такой портретной съемки.

Например, как построить освещение портрета при наличии трех осветительных приборов? Здесь может возникнуть несколько вариантов световых схем.

Первая из этих схем основывается на использовании направленного света, поскольку направленный свет выразительно очерчивает пластическую форму лица и потому очень важен в портрете. Итак, сохраним за самым мощным из имеющихся у нас приборов функции прибора направленного света (источник света *I* на рис. 140). Очевидно, этот прибор осветит только отдельные участки лица, в то время как на других участках образуются густые тени, требующие обязательной подсветки, так как иначе изображение приобретает высокий и недопустимый в портрете контраст. Таким образом, придется использовать второй прибор, который будет выполнять

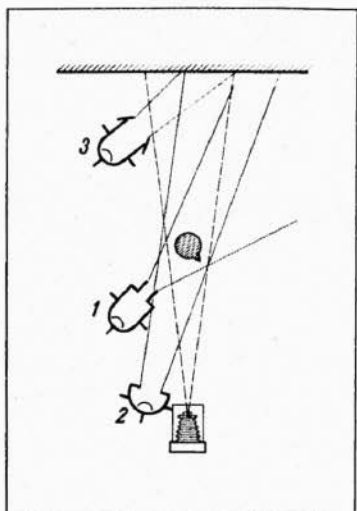


Рис. 140.
Схема света к фото 95

назначение прибора общего рассеянного света. Устанавливается он обычно рядом с аппаратом (источник света 2 на рис. 140).

Из имеющихся у нас трех осветительных приборов теперь свободным остался только один. В данном случае проще всего отказаться от контрового света и использовать этот прибор для подсветки фона (источник света 3 на рис. 140), поскольку тональное единство главного объекта изображения и фона необходимо, а контровой свет далеко не всегда обязателен.

Так возникает один из возможных вариантов схемы освещения при трех осветительных приборах. Как показывает фото 95, такая схема освещения дает возможность получить достаточно интересный изобразительный результат.

Но представим себе, что нам предстоит снимать человека с очень характерным профилем, линию которого хочется четко об-

рисовать на снимке. Здесь может понадобиться контровой свет. Тогда откажемся от света направленного и построим весь световой рисунок на контровом или задне-боковом направлении основного потока света (рис. 141). Поскольку при контровом свете остаются совершенно неосвещенными поверхности, обращенные к объективу, общий рассеянный свет и здесь будет совершенно необходим. Второй осветительный прибор будет выполнять эти функции и должен быть направлен на снимаемого человека со стороны фотоаппарата. Третьим из имеющихся приборов освещается фон.

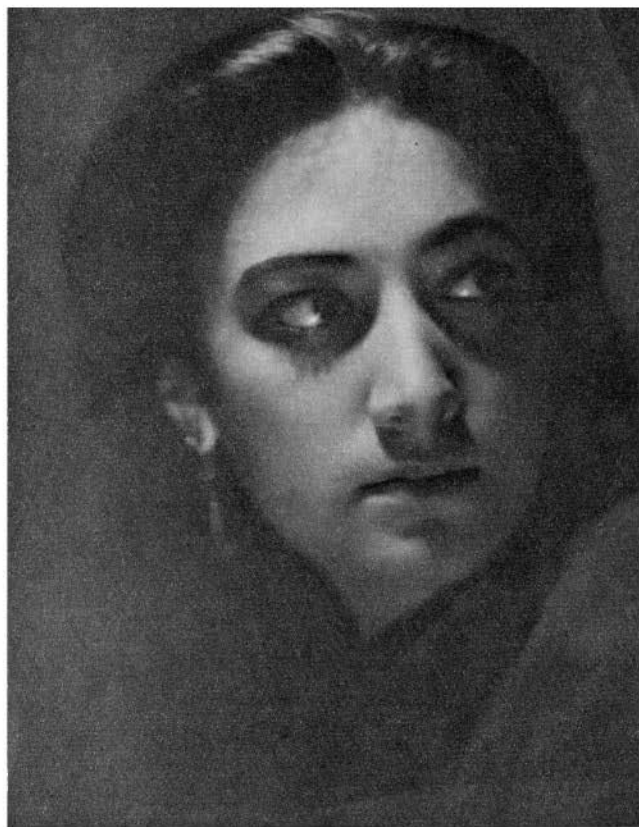
Возможны, конечно, и другие варианты расстановки трех источников света.

В обоих описанных выше случаях объект съемки освещается двумя источниками, третий предназначается для освещения фона.

Следовательно, при наличии только двух источников можно сохранить светотеневой или контровой рисунок света на лице, использовав для этого оба имеющихся осветительных прибора и отказавшись от специальной световой отработки фона.

Вместе с тем фон по-прежнему остается важным элементом картины и обязательно должен быть увязан по тону с общей тональностью снимка. И поскольку в данном случае мы отказались от «разрисовки» фона светом, то следует подумать о подборе его по тональности или линейному рисунку, а возможно, и о включении в портретную композицию драпировки, предметов обстановки и пр., лишаящих фон скучного однообразия.

Фото 95.
В. К а л а ш н и к о в
(студент ВГИК).
Портрет



Можно также решить портрет как крупный план и оставить в кадре лишь самые минимальные свободные пространства, т. е., по существу, исключить фон из общей композиции.

Еще раз напомним, что в какой бы манере ни решался фон, он всегда остается второстепенным элементом композиции, не может приобретать самостоятельного значения, не должен отвлекать внимания зрителя от главного в кадре. Решению этой задачи помогают мягкие, не контрастные тона фона, потеря оптической резкости на фоновых элементах и т. д.

Разберем еще одну схему освещения с использованием д в у х источников. Поставим перед собой задачу осветить лицо всего одним источником света, оставив второй для фона. Где же следует установить этот единственный источник света?

Известно, что всякое боковое положение осветительного прибора по отношению к объекту дает на нем светотеневой рисунок. А светотень требует

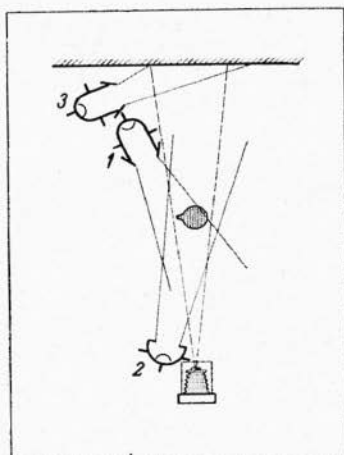


Рис. 141. Схема света с использованием трех осветительных приборов при портретной съемке

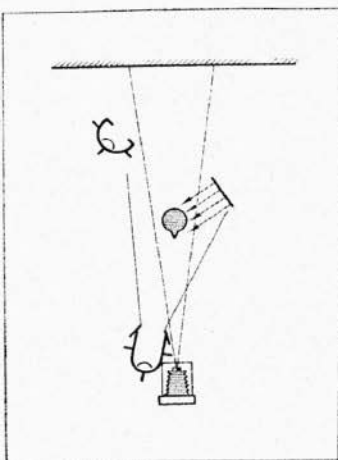


Рис. 142. Схема света с использованием двух осветительных приборов при портретной съемке

обязательной подсветки, т. е. включения второго осветительного прибора, которым мы сейчас не располагаем. Следовательно, от бокового положения источника света и от какой бы то ни было светотени в данном случае мы должны отказаться. Тогда остается лишь один вариант установки источника света — спереди и в непосредственной близости к фотоаппарату (рис. 142). Высота установки прибора также имеет здесь большое значение,

поскольку подъем источника света на некоторую высоту неизбежно приводит к образованию теней в глазницах, под носом, под подбородком. И лишь в том случае, когда источник света установлен у аппарата, а по высоте — на уровне лица портретируемого или даже несколько ниже, обеспечивается мягкое и бестеневое освещение лица.

Второй из имеющихся осветительных приборов, таким образом, освобождается для освещения фона.

Надо заметить, что, как бы мы ни старались приблизить источник света к точке съемки, к фотоаппарату, между ними, естественно, всегда останется некоторое расстояние. И это часто приводит к образованию теней на противоположной от источника света стороне лица, теней пусть очень коротких и незначительных, но все же в какой-то мере разрушающих общую мягкую тональность снимка. Для смягчения этих теней может быть рекомендовано применение

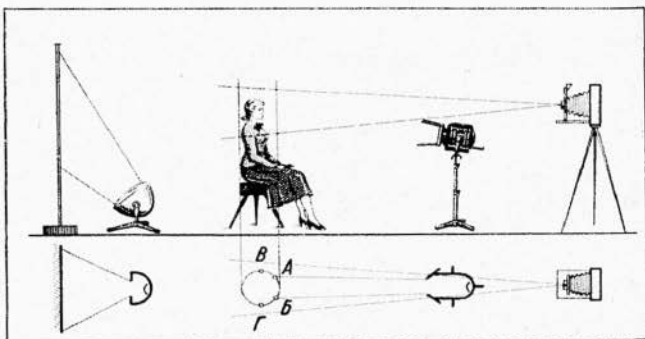


Рис. 143. Образование теневого контура

отражательной подсветки (см. рис. 142), поскольку свободного осветительного прибора у нас в данном случае нет. Эта подсветка отражает свет, падающий на нее от основного прибора, и направляет его на лицо фотографируемого человека.

Интересный изобразительный результат получается в том случае съемки с одним источником света, освещающим модель, когда этот источник света устанавливается перед фотоаппаратом, ближе к объекту съемки, чем сам фотоаппарат. Как показано на рис. 143, поток света охватывает здесь модель в пределах крайних точек *А* и *Б*. Но фотоаппарат «видит» модель несколько шире, до точек *В* и *Г*, и поскольку расстояния *АВ* и *БГ* не освещены, то на модели и ее изображении возникает тонкий теневой контур, отделяющий модель от фона легкой линией, как бы начерченной карандашом. Такой «карандашный» рисунок лучше всего заметен в том случае, когда модель и фон имеют примерно одинаковую яркость.

В описанном выше случае модель освещалась одним прибором, поскольку второй предназначался для освещения фона. Следовательно, если в распоряжении фотографа имеется всего один источник освещения, указанная схема легко может быть использована при соответствующей тональной организации фона, при которой не требуется дополнительного светового рисунка на фоне.

При наличии лишь одного осветительного прибора можно получить иной световой рисунок изображения, если использовать при съемке еще и дневной свет, падающий в комнату из окна.

Разберем такой случай съемки. Снимаемый человек помещен близко к окну, и дневной свет создает на лице достаточные яркости (на фото 96 — справа от аппарата). Очевидно, этот свет является здесь основным, поэтому имеющийся у нас осветительный прибор может быть в данном случае использован лишь как вспомогательный: он работает от аппарата, заполняет мягким рассеянным светом теневые участки лица (схема света на рис. 144). При такой схеме на лице образуется мягкая градация тонов, хорошо прорабатывается объемная форма.

Может быть использован другой вариант съемки с дневным светом от окна и одного осветительного прибора: снимаемый человек помещается на значительном расстоянии от окна, так, что дневной свет падает на лицо со стороны аппарата и освещает его совершенно равномерно, т. е. выполняет обычные функции общего рассеянного света. Тогда имеющийся осветительный прибор может быть использован как источник направленного света для образования активного светотеневого рисунка. Образующиеся тени подсвечиваются дневным светом от окна (схема света на рис. 145).

Сейчас в практику фотографии широко входят электронно-импульсные лампы, устанавливаемые на фотоаппарате и связанные синхронизирующими устройствами с затвором фотоаппарата. Эти лампы дают мощный поток света.

Импульсные лампы позволяют вести съемку в любых условиях освещения и потому чрезвычайно расширяют возможности фотографа. В таких



Фото 96. Б. А п л и ч у к. Портрет

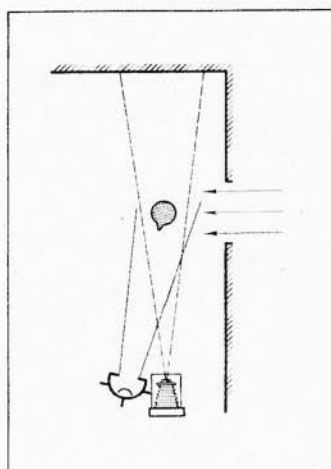


Рис. 144.
Схема света
к фото 96

мало освещенных интерьерах, где раньше не могло быть и речи о съемке, и в такое время суток, когда съемка без импульсной лампы крайне затруднялась, теперь могут быть получены важные фотодокументы, ценные репортажные снимки.

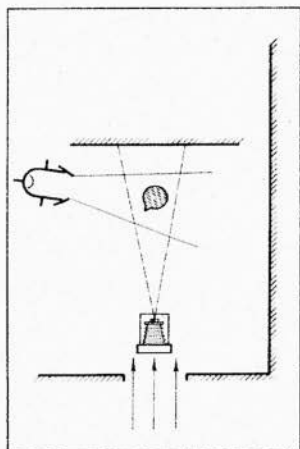


Рис. 145. Схема света с
использованием одного
осветительного прибора

Но, расширяя возможности фотографа в части более широкого охвата действительности, электронно-импульсные лампы порой снижают художественное значение фотографической картины. Ведь чаще всего эти лампы работают прямо от аппарата и, следовательно, заливают весь объект съемки мощным потоком переднего света (исключение составляют так называемые **в ы н о с н ы е** осветители.)

Таким образом, получаются фотографии с бестеневым плоским изображением, и отсутствие выразительной светотени, активного светового рисунка обедняет изобразительный результат.

В таком случае можно ли использовать электронно-импульсные лампы при портретной съемке и какой результат дает их применение?

Портрет в фотографии при правильном понимании задач этого жанра является художествен-

ной картиной, где правдиво и выразительно изображается человек, где передается не только его внешний облик, но выражается и характер, дается социальная и общественная характеристика. Ясно, что только при правильном и активном использовании всех изобразительно-выразительных средств фотографии, среди которых свет занимает одно из важнейших мест, могут быть решены такие сложные задачи и получена выразительная фотографическая картина, законченный портрет в полном значении этого слова.

Как говорилось выше, электронно-импульсная лампа не дает возможностей для ювелирно точного построения светового рисунка на объекте съемки, и это ограничивает ее применение при портретной съемке. Ограничивает, но не исключает полностью, поскольку портрет как жанр фотографии, далеко не однороден и включает в себя такой раздел, как репортажный портрет. Эта разновидность портрета имеет свои особенности и, как каждый репортажный снимок, ценится прежде всего за остроту видения, типичность отобранного для съемки материала, за умение запечатлеть на снимке характерное, а часто и неповторимое событие, за меткий выбор момента съемки.

Во всяком репортажном снимке, в том числе и в портретном, требования художественной выразительности и эстетической ценности изображения тесно увязываются с требованиями правдивости и документальности фотографической картины действительности.

Репортажный портрет подчиняется всем закономерностям фоторепортажа, и, следовательно, в такого рода портретных снимках применение электронно-импульсных ламп вполне допустимо, поскольку они расширяют возможности фотографа, позволяют вести съемку с очень короткими выдержками, а следовательно, позволяют снимать человека в действии и движении.

Прекрасный эффект дают электронно-импульсные лампы при съемке портрета на натуре. Как ни велики яркости, образуемые светом этих ламп, они все же значительно ниже яркостей, образуемых прямыми солнечными лучами. Поэтому появляется возможность строить портретное освещение на двух главных его элементах — направленном солнечном свете и дополнительном свете импульсной лампы, которой подсвечиваются тени. С учетом мощной подсветки импульсной лампы может быть использовано боковое, задне-боковое или контровое солнечное освещение, активный светотеневой или контурный рисунок в портрете.

Но портретная съемка на натуре может вестись и без применения электронно-импульсных ламп. Конечно, контрасты солнечного освещения требуют неперменной дополнительной подсветки теней, но подсветка эта осуществляется не обязательно источниками искусственного света. Хороший результат дает и применение простых отражателей света, о которых говорилось выше.

При работе с отражателями следует руководствоваться теми же правилами построения освещения, что и при съемке с источниками искусственного света: прежде всего выбирается направление главного потока света—солнеч-

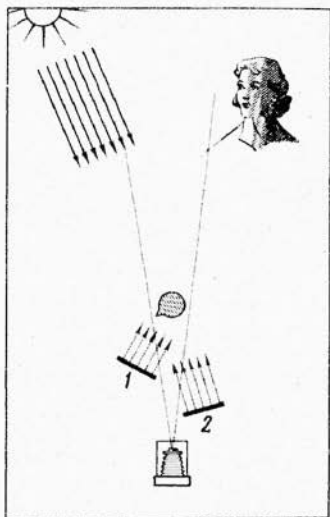


Рис. 146. Использование отражателей при съемке портрета на натуре

ных лучей, определяется характер и рисунок светотени на лице. Очевидно, достигается это в результате выбора поворота портретируемого по отношению к направлению падения солнечных лучей, а также выбора направления съемки. Образовавшиеся тени насыщаются рассеянным светом, отраженным от подсветки.

Направление рассеянного света должно быть согласовано с направлением солнечного света, для чего отражатель 1 (рис. 146) устанавливается слева от фотоаппарата, со стороны падения основного потока солнечного света. Возможно, что при этом возникнет слишком густая тень на объекте съемки справа, поскольку отраженный свет не достигает этих участков модели. Тогда следует применить еще один отражатель (2), установив его на более далеком расстоянии от объекта съемки для того, чтобы сохранить закономерный спад яркостей слева направо и тем выразительнее передать на снимке объемную форму модели.

Как и при работе с источниками искусственного света, необходимо следить, чтобы основной эффект не разрушался действием дополнительных осветительных приспособлений, играющих лишь вспомогательную роль, чтобы от них не возникали вторые тени или незакономерные яркие блики.

В некоторых случаях бывает возможно вести натурную портретную съемку вообще без применения специальных отражательных щитков. Это бывает тогда, когда снимаемый человек находится в непосредственной близости к сильному естественному отражателю — снежной или песчаной поверхности, стене дома, окрашенной в светлый тон, и т. п. Такие естественные отражатели отбрасывают на объект съемки достаточное количество рассеянного света, что позволяет получить удовлетворительную проработку деталей в тенях.

Возможна натурная съемка портрета и в тени, без участия направленного солнечного света. При мягком рассеянном дневном освещении получаются изображения, подобные портретному снимку 80. В тени фотографируемого человека яркий солнечный свет не мешает смотреть: он не щурит глаз, чувствует себя свободнее. Поэтому в практике любительской фотографии съемка в тени очень распространена. Однако в тени исчезает выразительный и сочный световой рисунок, характерный для солнечного освещения, и потому работа со светом сводится здесь только к использованию его для получения правильно экспонированного негатива. Портреты, снятые в тени, получаются технически грамотными, но часто малоинтересными в изобразительном отношении.

Очень внимательно следует относиться к выбору фона для портрета при натуральных съемках. На натуре все участки объекта съемки, в том числе и фоновые, часто бывают освещены с одинаковой силой, заливаются общим потоком солнечного света. В результате фон в снимке легко становится излишне активным, рисуется во всех подробностях, а это приводит к пестроте изображения, к тому, что второстепенные элементы изображения приобретают в кадре то же значение, что и главные.

Порой снимок бывает неудачным потому, что фон слишком контрастен и пестр, так как образован он листвой деревьев, через которую просвечивает яркое небо. Эта ошибка в выборе фона является очень распространенной в практике любительской фотографии. Контрастность фона часто еще усугубляется его полной оптической резкостью, поскольку съемка на натуре требует применения малых относительных отверстий объектива. Следовательно, съемка портрета на натуре требует внимательного выбора фона, который должен быть не пестрым и не контрастным. Фоном может являться небо, стена дома, нерезкий по оптическому рисунку пейзаж и т. п.

Можно встретить еще множество вариантов портретной съемки, и разобрав их все сколько-нибудь подробно не представляется возможным. Поэтому мы ограничимся описанными случаями, предоставив фотографу возможность творческих поисков других изобразительных решений портретных снимков.

ФОТОСЪЕМКА ПЕЙЗАЖА

Если при съемке павильонного портрета часть работы по компоновке кадра переносится на самый объект, в предметное пространство, если фотограф, добиваясь определенного изобразительного решения своей картины, имеет возможность найти задуманную структурную линию композиции с помощью заданных фотографируемому человеку и специально найденных позы и жеста, то при съемке пейзажа такая методика совершенно исключена. Речь может здесь идти только об умелом и активном использовании изобразительных средств фотографии, никакого вмешательства в пространственную композицию объекта съемки в этом случае представить себе нельзя. Не будет же фотограф в композиционных целях пересаживать на новые места деревья и кусты!

Таким образом, единственным методом нахождения задуманного изобразительного решения пейзажа является метод внимательного наблюдения и вдумчивого отбора материала.

Пейзажная съемка — и очень легкий и вместе с тем очень трудный вид фотографии. Это противоречие легко объяснимо: на натуре чаще всего имеется

достаточный уровень освещенности, позволяющий получить правильно экспонированный негатив, и потому сделать элементарный пейзажный снимок технически не трудно. Достаточно навести на резкость, установить диафрагму и произвести съемку с рассчитанной выдержкой, как фотограф получает фотоснимки, на которых достаточно ясно воспроизводится все, что попало в поле зрения объектива,— деревья, кусты, река, дорога и пр.

Однако пейзажные снимки, подобные фото 18, часто разочаровывают и автора и зрителя, обманывают их ожидания, так как ни в какой степени не передают очарования и настроения пейзажа, остановившего внимание фотографа. Вот здесь-то и становятся ясными трудности пейзажной съемки. Оказывается, недостаточно просто зафиксировать на снимке дерево как таковое, дорожку как таковую и прочее, чтобы получить выразительный пейзажный снимок. Более того, часто подобное протоколно точное воспроизведение натуры на снимке делает его сухим, загруженным мелкими подробностями, лишает изображение художественной выразительности.

Происходит это, во-первых, потому, что такой снимок передает только то, что непосредственно видит человек, но не вызывает тех ощущений, которые возникают у человека при созерцании живой натуры. На подобных снимках нет ни ветра, ни плывущих по небу облаков, ни теплоты и яркости солнечного света или пронизывающей сырости осени. Не блестит на них роса, не сверкает на солнце снег, не тонут в воздушной дымке дали. Таким образом, фотографическое изображение пейзажа не вызывает у человека тех переживаний и настроений, которые вызывались самим пейзажем в жизни.

Во-вторых, как уже говорилось раньше, снимок необходимо строить с учетом известных композиционных закономерностей, которые делают изображение четким и выразительным, легко воспринимаемым зрителем и хорошо раскрывающим основную мысль автора. Примитивные натурные снимки, как правило, не имеют в своей основе никакого композиционного принципа и являются скорее результатом работы объектива и фотоаппарата, чем стоящего за аппаратом человека, художника. Отсюда возникает механическое копирование объекта, а не осмысленное и художественное его изображение.

В-третьих, на фото 26 и в подобных ему плохо передана такая важная характеристика пейзажа, как глубина его пространства. Снимок не имеет никаких признаков, по которым мы могли бы судить о пространстве, об отдаленности тех или иных предметов, и потому выглядит плоским. На фото 18 не выражен объем, и рельеф поверхности здесь теряется, исчезает. Снег и вода совершенно безжизненны, не имеют свойственных им в действительности структуры и блеска. Небо потеряло привычную для нас тональность, выглядит плоской белой поверхностью, лишено того тона и глубины, которые чаруют нас в жизни.

Чем же порождены эти серьезные недостатки снимков и что практически следует сделать, чтобы изобразить на фотоснимке пейзаж таким, каким мы его видим и воспринимаем в жизни?

Решение вопроса зависит прежде всего от внимательного наблюдения и правильного анализа того, что предстоит снимать фотографу, от вдумчивых творческих поисков. Успешное решение вопроса зависит также от умения оценить выбранный объект с точки зрения его воспроизведения фотографическим путем и, конечно, от умения активно использовать изобразительно-выразительные средства фотографии.

Итак, необходимо тщательно отобрать материал, который составит будущую фотографическую картину. Одна из ошибок, допущенных при съемке фото 18,— отсутствие этого продуманного и мотивированного отбора. Посмотрите, разве в этом кадре необходимо пустое незаполненное пространство слева, такое множество деревьев в глубине? Они не только не необходимы, но и просто не нужны.

Как видите, смысловой отбор элементов изображения неразрывно связан с композиционным решением картины, и потому, после того как автор остановился на теме «Весна» и нашел для выражения этой темы определенный натурный материал (опушка леса), ему следовало подумать о построении картины, о ее композиции.

Очевидно, для раскрытия данной темы в данных конкретных условиях необходимы взятые в кадр два главных элемента — тающий снег, выражающий тему весны, и деревья, изображающие место действия — опушку леса. Но одного этого еще мало. Необходимо установить: а как же должен быть расположен в кадре отобранный материал, чтобы картина весны стала особенно выразительной на снимке?

Попытаемся проследить течение мысли фотографа при отборе материала и съемке фото 18. По-видимому, он рассуждал так: «Вот проталины на снегу, они хорошо передадут на снимке весну». При этом фотограф сосредоточивает все свое внимание на этих проталинах. Затем фотограф переносит свое внимание на лес, находящийся в некотором отдалении. Он так заманчиво синее в глубине! «Вот что дополнит мою картину весны», — наверное, подумал фотограф.

Очевидно, на этом рассуждения фотографа и окончились, и он, правильно отобрав материал, решив одну сторону вопроса, не задумался о второй, важнейшей его стороне — о расположении отобранного материала в кадре, о композиции своей будущей картины. Автор снимка увидел каждый из составляющих его элементов в отдельности, но не оценил общей картины и композиционной взаимосвязи частей, их объединения в одно целое. И в этом одна из причин неудачного изобразительного решения анализируемого снимка.

Дальше. Необходимо оценить отобранный материал с точки зрения возможности его воспроизведения фотографическим путем. Ведь фотопленка или фотопластинка «видит» объект съемки несколько иначе, чем фотограф. Когда в нашем примере фотограф рассматривал снежную поверхность, занимающую большую часть кадра, он видел ее рельеф и фактуру вполне отчетливо, несмотря на то, что условия освещения (рассеянный свет пасмур-

ного дня) мало способствуют выражению рельефа и фактуры. На снимке же эта поверхность становится совершенно безжизненной.

Восприятию объемов и пространств в жизни помогает то, что человек, рассматривая интересующий его предмет, имеет возможность передвигаться в пространстве и в случае необходимости, для уяснения смысла формы, фактуры или цвета предмета, может переменить точку зрения, отойти дальше или подойти ближе, повернуть голову направо и налево, встать во весь рост или наклониться ниже. Эта возможность обзора, естественно, отсутствует при рассматривании снимка, фиксирующего объект с одной определенной точки видения. Тем более точно должна быть найдена такая точка, с которой и пространства, и рельеф, и фактуры основных поверхностей будут переданы на снимке наиболее убедительно.

Всего сказанного выше не учел фотограф при съемке фото 18, не перевел своих зрительных впечатлений на язык фотоснимка, а потому, несомненно, и был разочарован полученным изобразительным результатом.

В восприятии объемов и пространств в жизни человеку помогает и то обстоятельство, что зрение его бинокулярно, что видит он объект наблюдения одновременно двумя глазами, как бы с двух несколько различающихся между собой точек зрения. Это дает эффект стереоскопичности, отсутствующий в фотоснимке, сделанном одним объективом, с одной точки зрения. И нужны дополнительные средства для убедительной передачи объемов и пространств на снимке. Одним из таких средств, как говорилось выше, в фотографии является свет. В практике фотографии хорошо известно, например, что снежный пейзаж получает свое правильное фотографическое отображение чаще всего при солнечном освещении, подчеркивающим и выражающим его основные особенности. И если бы при съемке фото 18 фотограф задумался над этим различием восприятия пейзажа в действительности и на снимке, то вряд ли он стал бы снимать снег при мягком рассеянном освещении, не помогающем его жизненно правдивому и впечатляющему изображению на фотографии.

Продолжим наши рассуждения. Когда фотограф отбирал изобразительный материал для фото 18, он не учел того, что лес был значительно темнее снега и резко контрастировал с ним. Глаз человека имеет свойство адаптироваться, менять свою светочувствительность под влиянием изменившихся условий освещения, и потому фотограф, переводя взгляд со снежной поверхности на лес, синеющий в глубине, достаточно хорошо увидел и стволы деревьев, и их ветви, сплетающиеся в причудливый узор, и глухие сумрачные тени в глубине леса. Заметьте, что снег, занимающий большое место в кадре, сейчас фотографом в расчет не берется, что лес оценивается безотносительно к снежной поверхности. И фотограф не подумал о том, что фотографическая широта негативного материала, безусловно, окажется здесь недостаточной и не охватит высокого интервала яркостей объекта съемки. Поэтому-то изображение пейзажа на снимке и оказалось излишне контрастным, жестким, потеряло мягкость тональных переходов, и лес уже не синеет в глубине, как

это было в действительности, а выглядит тяжелой темной массой, выступающей на первый план.

Вот перечень тех обстоятельств, которых не учел фотограф при съемке фото 18, и те основные причины, по которым этот снимок оказался столь неудачным.

Эта длинная цепь рассуждений, пожалуй, может испугать нашего читателя. Неужели, чтобы сделать простой пейзажный снимок, каждый раз придется вот так последовательно оценивать все элементы, образующие фотокادر? Ведь так живое и увлекательное дело — фотография — может превратиться в скучнейшую работу! Мы должны успокоить читателя. Эта методика и тщательный анализ полученных результатов, безусловно, необходимы в первых опытах фотографа, в его учебных работах.

Но довольно скоро подобное отношение к объекту съемки, его правильная профессиональная оценка и грамотное построение снимка становятся привычным делом. То, что в первых опытах является результатом тщательного обдумывания каждого элемента, каждого штриха снимка, позднее достигается значительно проще, так как объект съемки сразу охватывается и оценивается привычным взглядом художника, а кадр строится с уверенностью, даваемой мастерством. Со временем развивается художественный вкус, появляется опыт работы, профессиональное мастерство, и эти знания значительно сокращают цепь рассуждений, скорее подводят художника к конечному результату творчества, позволяют легко решить элементарные задачи и все внимание сосредоточить на тонких художественных поисках и проблемах.

И чем тщательнее и вдумчивее будут проведены первые опыты, чем упорнее будет учебная работа, тем скорее подойдет начинающий фотограф к подлинному мастерству.

Очень подробно мы рассмотрели пример неудачного решения пейзажного снимка и постарались вскрыть причины неудач, постигших его автора. Рассмотрим теперь снимки, в которых фотографу удалось хорошо решить взятую тему и попытаемся определить, в чем же заключается ценность этих снимков.

Фото 97 представляет собой картину природы перед грозой. Снимок очень верно передает состояние природы в этот момент: порывистый ветер всколыхнул тихую заводь, волна беспокойно бьется о берег, окаймляя его яркой белой полоской прибоя. Ползет и клубится низкая черная туча, сейчас она закроет последний просвет на небе... Вот-вот совсем стемнеет.

Таким образом, фотограф направил все свое внимание не на элементарное изображение речки, деревьев, холмов как таковых, но поставил перед собой более правильную и одновременно более сложную задачу — передать важнейшие черты определенного состояния природы. Благодаря тому, что фотограф верно их подметил и убедительно изобразил на снимке, фотографическая картина выглядит правдивой, живой и впечатляющей и снимок вызывает у зрителя те же ощущения, переживания и настроение, что и



Фото 97. А. Кириллов (*студент ВГИК*). Перед грозой



Фото 98. Тунтуев (студент ВГИК). Глубокие снега

данный пейзаж в действительности. А это и есть один из отличительных признаков каждого произведения искусства.

Рассмотрим фото 98. Обратите внимание на то, как построен этот кадр: на первый план вынесены выразительные по форме и удачно найденные автором снежные наносы, образовавшие мягкие складки, которые, как мы догадываемся, были наметены бушевавшей вчера метелью. А сегодня метель улеглась, светит яркое февральское солнышко, снег так и сияет под его лучами!

И в этом снимке, следовательно, сохранены те характеристики внешнего мира, которые вызывают у человека ощущение зимы, морозного дня и связаны с его восприятием. Это достигается благодаря тому, что здесь правильно использованы возможности фотографической композиции. Как видите, автор приблизил точку съемки к главному объекту изображения, поэтому в кадре нет ничего лишнего, его рамка вырезывает из всего пространства лишь небольшую часть, но эта часть отобрана так, что создает полное представление о целом и хорошо раскрывает взятую тему.

Главные характеристики зимнего пейзажа выразительно переданы в снимке также и потому, что здесь правильно использованы возможности освещения, правильно выбрано направление падения солнечных лучей. Задне-боковой свет сейчас скользит по снежной поверхности, и эти косые пучки лучей обрисовывают не только рельеф, но также и шероховатую фактуру снега. Снег является мощным отражателем, создает интенсивную подсветку, и потому тени на снегу получились мягкими, в них отлично передается характер снега. Сделайте этот же снимок при переднем фронтальном освещении или в пасмурный день, и от живости изображения и зимнего морозного дня в снимке ничего не останется.

Нам могут возразить, что зимой бывает много пасмурных дней, в такие дни тоже может быть и холодно и морозно. Это, конечно, так. Но выразить мороз и блеск снега при пасмурном освещении с помощью фотографической техники становится затруднительным.

Мы говорили выше о том, что смысловой отбор элементов изображения неразрывно связан с композиционным решением картины, с определенным и гармоничным расположением материала в кадре. Одна из важнейших задач композиции — выделение в кадре главного, получение смыслового и изобразительного акцента — в пейзажных снимках решается не легко. Ведь отобрать необходимый материал и найти правильное соотношение различных частей картины в этом жанре фотографии значительно сложнее, чем, например, при съемке натюрморта: там мы просто можем вынести за пределы кадра мешающую нам вещь, здесь в поле зрения объектива всегда могут оказаться совершенно лишние и ненужные в композиции детали; там мы всегда можем отодвинуть главный объект изображения от фона и изобразить фон с желательной степенью нерезкости, здесь главный объект изображения и второстепенные элементы находятся в определенном пространственном соотношении. В натюрморте при работе с искусственным освеще-

нием легко могут быть получены необходимые световые элементы, в пейзаже весь объект съемки чаще всего залит равномерным потоком солнечного света, одинаково ярко освещающим и главные и второстепенные элементы пейзажа.

Но изобразительные средства фотографии позволяют тем не менее и при пейзажной съемке выделить в кадре главное, получить необходимые акценты. Например, в фото 99 использована нижняя близкая точка съемки, которая дала возможность спроецировать сюжетно важный элемент изображения — дерево с гнездами грачей — не на такие же окружающие его деревья, а на спокойный фон неба. Этот прием дает возможность четко выделить главный объект изображения: зритель обращает свое внимание прежде всего именно на главное в кадре. В снимке нет ничего лишнего, как и в предыдущем случае рамка кадра вырезает из пейзажа лишь очень небольшое пространство и отбирает лишь самые важные для выражения темы элементы: дерево, еще лишенное листвы, с кружащимися над гнездами птицами да легкие весенние облака, плывущие по небу. В нижней части кадра помещается крыша дома — деталь, необходимая для оценки высоты дерева.

Трудность отбора необходимого материала при пейзажной съемке часто приводит к тому, что теряется лаконичность изображения и снимок оказывается перегруженным множеством деталей, а часто и пестрым. Но лаконичные пейзажные снимки получить, конечно, возможно. Таковы, например, фото 10 и 55. В последнем снимке большую часть кадра занимает небо с мягким рисунком облаков, солнце опускается за низкую линию горизонта, а на первом плане в кадр входит несколько сухих стеблей травы. Вот и

Фото 99.
В. К а л а ш н и к о в
(студент ВГИК).
Грачи прилетели





Фото 100.
Ю. Гаршнек
(студент ВГИК).
Этюд освещения

все. Но эти скупые средства убедительно передают ранние сумерки и часто связанную с угасающим днем легкую грусть...

Обратите внимание на то, как расположен материал на фото 100, как определены его границы. Ни одна из частей этого снимка не перегружена, и все они связаны в единое целое. Темные полусилуэтные фигуры справа уравниваются легкой по тону колоннадой в глубине слева. Ступени лестницы в левой нижней части снимка уравниваются диском солнца, просвечивающим сквозь облака и несколько смещенным в правую часть снимка.

Таким образом, при отсутствии симметрии создается устойчивое равновесие и по горизонтали и по вертикали. Границы кадра имеют прочные изобразительные опоры: справа — это фигуры людей, слева — колоннада сверху — солнце, нижняя граница обусловлена гармоничными пропорциями снимка.



Фото 101. М. К о ж и н (студент ВГИК). Этюд освещения

Вывод: и пейзажная съемка, где фотограф не может компоновать материал в предметном пространстве, позволяет получить законченные в изобразительном отношении композиции.

Важнейшей изобразительной задачей при работе над пейзажным снимком является изображение пространства, с которым всегда связано наше восприятие пейзажа в действительности. Несмотря на то, что фотографический снимок есть изображение, построенное на плоскости, необходимо найти какие-то возможности для передачи глубины пространства, иначе снимок, потеряв важную черту действительности, становится условным, менее правдивым, не впечатляет зрителя.

Такие возможности есть у изобразительно-выразительных средств фотографии и у фотографической техники. Одна из них — использование закономерностей линейной перспективы.

Мы знаем, что параллельные линии, уходящие в глубину, обнаруживают стремление сойтись в одной точке, знаем также, что удаляющаяся фигура человека кажется все меньшей и меньшей, пока и вовсе не превратится в точку. Эти закономерности, активно использованные при построении фотоснимка, помогают добиться эффекта глубины, пространственности, как бы сообщают кадру третье измерение.

В чем же это конкретно выражается? Если все главные линии в кадре идут горизонтально и параллельно его рамке, становится невозможно использовать элементы линейной перспективы для решения пространства, и в таком снимке эффекта глубины достичь невозможно. Но если мы установим точку съемки так, что главные линии в кадре пойдут от переднего плана в глубину, то немедленно наметится точка схода этих линий, расстояние между ними становится тем меньшим, чем больше они удаляются от точки съемки, линии как бы сходятся в отдалении.

Такой снимок, передавая хорошо известную человеку закономерность, связанную в жизни с восприятием пространства, заставляет оценивать фотографическое изображение как пространственное (фото 101 и 102).

Обратите внимание на то, что тона снимка 102, сочные и контрастные на переднем плане, становятся более мягкими в глубине, а линии, ясные и отчетливые вблизи, в отдалении становятся расплывчатыми. Это закономерности воздушной перспективы, которые также способствуют передаче пространства на снимке.

Явления воздушной перспективы объясняются тем, что воздух — среда не абсолютно прозрачная, особенно если он насыщен влагой, частицами пыли, дыма и пр. Такая среда как бы закрывает собой дали, задерживает их легкой дымкой.

Воздушная дымка отчетливо видна на фото 103, и этому здесь способствует освещение. Контровой солнечный свет преломляется на частицах влаги, взвешенных в воздухе, рассеивается в нем, высветляет воздушную среду. В то же время при контровом освещении предметы обращены к аппарату своей теневой, неосвещенной стороной и светлая дымка особенно отчетливо выявляется на фоне этих темных предметов. На фото 103 лучше всего мы видим дымку на фоне темной стороны дома, темной массы деревьев в глубине, и она не видна на фоне ярких световых пятен (блик на крыше, ярко освещенные кусты в глубине).

Для изображения пространства большое значение имеет многоплановое построение пейзажного снимка. Посмотрите на фото 104: оно построено именно как глубинная композиция, изображенные фигуры и предметы расположены на различных расстояниях от точки съемки. Разница этих расстояний достаточно велика: дерево слева, например, находится в непосредственной близости к аппарату, освещенный дом удален на значительное расстояние, еще дальше видна темная громада другого дома. Один из людей находится почти у переднего плана, второй — в глубине кадра.



Фото 102. В. Яковлев (*студент ВГИК*). Вечерние огни

Такое размещение отдельных элементов композиции приводит к тому, что они изображаются на снимке в разных масштабах: наиболее близкие — крупно, удаленные — намного мельче. Сравнение этих масштабов изображения и дает возможность оценить пространство, почувствовать его глубину. Этому, конечно, помогает и освещение. Оно построено так, что передний план выглядит совершенно темным, почти не освещенным. Глубина, напротив, хорошо освещена.

Глаз зрителя всегда и прежде всего привлекается самым светлым пятном в кадре и в данном случае стремится к освещенной глубине, а затем возвращается к темному, но отчетливо видимому переднему плану. Такой характер обзора снимка не по двум измерениям, образующим плоскость, а именно по третьему — глубине — усиливает эффект стереоскопичности изображения.

Обратите внимание на тонкость тонального рисунка этого кадра: в нем нет присущей многим ночным снимкам жесткости и контрастности изобра-



Фото 103. Б. Баранецкий (студент ВГИК). Утренний туман

жения, когда в кадре нет ничего, кроме совершенно черного фона и ярких белых пятен огней и их отражений в блестящих поверхностях воды или мокрого асфальта. В данном снимке, несмотря на его общую темную тональность, использована вся длинная шкала тонов от светлого, белого (фонари, освещенные окна) до черного (фигура человека на переднем плане) через множество промежуточных серых тонов. Эта тонкая тональная градация сообщает изображению мягкость и пластичность.

Обратите внимание на переходы тонов в левом верхнем углу кадра: темный ствол дерева и темный угол дома проецируются на темный же фон неба, но в то же время не сливаются с ним. Это объясняется тем, что яркий светильник (уличный фонарь) скрыт за стволом дерева и освещает вокруг себя воздушную среду, частицы морозного инея, взвешенные в воздухе. На подсвеченном таким образом фоне и выделяется силуэт дерева.

Непременным условием правдивости и убедительности фотографического изображения, в том числе и пейзажного снимка, является материальность, объемность и фактурность изображаемых вещей, предметов, поверхностей. Объем и фактура часто уничтожаются при избытке света на том или ином участке объекта и местных передержках в соответствующей части не

гатива, когда вместо живой передачи рельефа и структуры поверхности мы получаем на снимке лишь не имеющую деталей, как говорят, «забитую светом» плоскость.

Исчезают рельефы и фактура и при недостатке света в одной из частей объекта съемки и местных недодержках, приводящих к образованию глухих, неотработанных теней, к повышению общего контраста изображения.

Мы видели, какую важную роль играет выразительная передача объемов, рельефов и фактур в пейзажных снимках. Еще более очевидна она на фото 105. В этом снимке значительную часть кадра занимает водная поверхность, и ценность данной фотокартины во многом определяется степенью убедительности изображения воды. А изображена водная поверхность здесь очень убедительно. Именно хорошо выраженные рельеф и фактура этой поверхности дают нам верное представление о воде, искрящейся и переливающейся в лучах солнца.

Фото 104.
Ю. Гаршнек
(студент ВГИК).
Зимний вечер

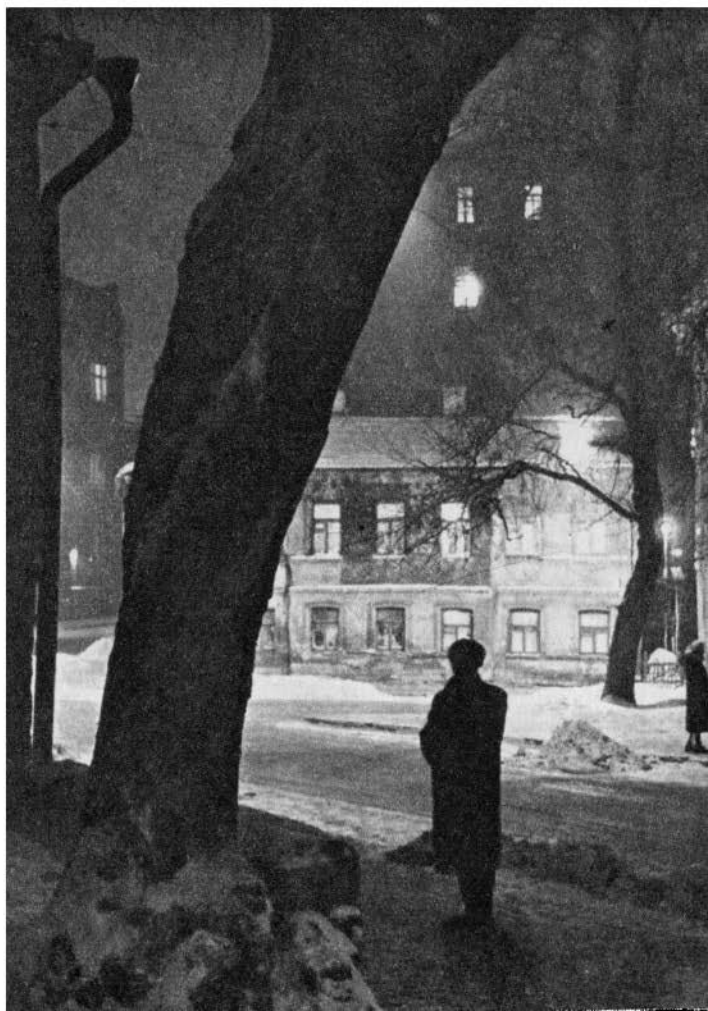
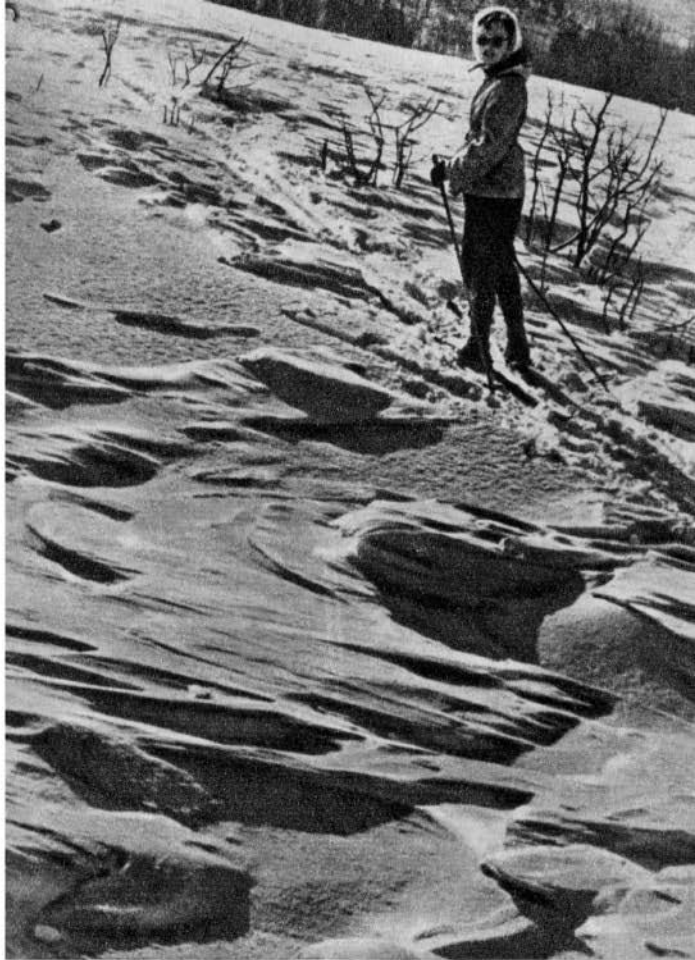




Фото 105. Л. К о р о в и н. На рыбалке

Фото 106.
В. Горемыкин
(студент ВГИК).
На лыжной прогулке



Хороший результат получен вследствие правильного определения направления съемки по отношению к направлению падения солнечных лучей. Съемка ведется против солнца, и контровой свет, смягченный полупрозрачным слоем облаков, образует на водной поверхности яркие, но вместе с тем мягкие блики, отрабатывает рисунок волн на первом плане.

Посмотрите, как передана фактура снежной поверхности на фото 106. Каждая складка, каждая выпуклость и впадина на снегу подчеркивается косыми лучами солнечного света, имеющего задне-боковое направление. Сравните этот снимок с фото 18. Каким безжизненным и невыразительным выглядит на нем снег!

Таково значение выразительной передачи пространств, рельефов, объемов и фактур для жизненности и правдивости пейзажного фотоснимка.

В композицию каждого пейзажного снимка чаще всего так или иначе включается небо, а в ряде случаев оно занимает значительную часть всего кадра. И очень часто изобразительный результат разочаровывает фотографа: небо, глубокое и ярко-синее в действительности, на снимке оказывается бесцветной и безжизненной плоскостью. Происходит это потому, что в таких случаях фотограф не учитывает различий цветочувствительности глаза и негативного материала, на котором ведется съемка. Как говорилось раньше, природная цветочувствительность бромистого серебра к сине-фиолетовой части спектра приводит к тому, что сине-фиолетовые цвета всегда остаются для пленки самыми яркими. Для глаза самым ярким является желтый цвет, синий же воспринимается как имеющий значительно меньшую светлоту. Одно из назначений светофильтра при съемке и состоит в том, чтобы приблизить светлоту синего неба на снимке к привычной для глаза. Следовательно, в тех случаях, когда в композицию дневного пейзажного снимка включается небо (а это бывает чаще всего), применение светофильтра очень желательно (исключение составляет съемка в пасмурную погоду).

Какой же светофильтр следует применять при пейзажной съемке? Прежде всего это зависит от разрабатываемой темы, от изобразительного трактовки натуры. Ведь от кривой поглощения светофильтра зависит тональность неба на снимке, а она в разных случаях может быть самой различной. На фото 97, например, было необходимо совершенно темное грозное небо, на фото 98 — значительно более светлое, каким оно и представляется нам в солнечный зимний день. Изменяется тональность неба на фото 99, 100 и 102 в соответствии с их тематикой, настроением, общей тональностью. И если весь снимок решается в легком светлом тоне, то и небо здесь излишне притемнять с помощью фильтра не следует, ибо его светлый тон в снимке будет не случайным, а выбранным в соответствии с общим изобразительным замыслом.

До сих пор мы говорили только о тональности неба, но ведь большое значение имеет еще и рисунок облаков на нем. Рисунок этот выступает тем более четко, чем выше оптическая плотность светофильтра, чем меньше сине-голубых лучей он пропускает. Небо при использовании плотного светофильтра приобретает на снимке темную тональность, и с ней контрастируют светлые тона облаков, ясно выделяющихся на этом темном фоне. Следует помнить, что от рисунка облаков во многом зависит эмоциональное воздействие фотографического изображения на зрителя: сравните между собой этой точки зрения приведенные раньше фото 97, 99, 105 и др. Следовательно, и этот элемент общей композиции должен продуманно использоваться при съемке.

Светофильтр влияет не только на цветопередачу неба, но и на восприятие всех других цветов на снимке. Например, если съемка песчаного берега ведется с оранжевым или красным светофильтром, песок на снимке получается очень светлым, почти белым. Таким мы его не видим в жизни и потому снимок создает неверное представление об объекте съемки, не

бражает его искаженно и песок нам кажется на фотографии скорее снежной, чем песчаной поверхностью, ибо только снежной поверхности присуща такая белизна.

Красный светофильтр задерживает все синие лучи, и потому небо на снимке, сделанном с красным светофильтром, получается очень темным, почти черным. Такой снимок зритель воспринимает как сделанный ночью, и это, конечно, также дает неправильное представление об объекте съемки.

Правда, в практике фотографии широко распространена техника съемки «днем под ночью». Заключается она в том, что съемка ведется против света, при контровом освещении. В этом случае, как говорилось выше, все предметы обращены к объективу фотоаппарата своей неосвещенной стороной, выглядят темными. Контровой свет создает яркие блики на воде, снегу и других блестящих поверхностях. Эти блики занимают в кадре очень мало места по сравнению с темными, неосвещенными предметами и тенями, отбрасываемыми ими.

Такой характер освещения и такое соотношение светов и теней как раз совпадают с картиной ночи, и пейзаж на снимке из дневного превращается в ночной, а солнечный свет становится словно бы светом луны.

Но полного эффекта ночи еще не получается, поскольку небо, если оно есть в кадре, на снимке остается светлым, дневным. Красный светофильтр, установленный на объективе фотоаппарата, при съемке задерживает все фиолетовые, синие и голубые лучи, посылаемые небом, и оно становится на снимке совершенно темным. Теперь пейзаж передается на снимке как картина ночи.

Таким образом, съемка против света с красным светофильтром дает возможность получить днем «ночной» снимок. Но это уже иная форма работы со светофильтром, с помощью которого здесь специально решается особая изобразительная задача.

При использовании плотных желтых, оранжевых и особенно красных светофильтров заметно меняются контрасты светотени.

Предположим, что нам необходимо сфотографировать зимний пейзаж, ярко освещенный солнцем. Снег сверкает под солнечными лучами, искрится, выглядит ослепительно белым. Посмотрите внимательно на тени на снегу: они имеют ясно выраженную синюю окраску. Происходит это потому, что прямой свет солнца теней не достигает и освещены они лишь рассеянным светом неба. Этот свет имеет ту же цветность, что и небо, тени, следовательно, освещаются синим светом и сами приобретают эту окраску.

Желтый светофильтр, примененный при съемке, свободно пропускает все лучи, отраженные освещенными участками снега, и он воспроизводится на снимке ярким, белым, таким, какой он и есть в действительности. Но синий свет, отраженный тенями, задерживается желтым светофильтром, и потому на снимке тени получаются более темными, чем они есть в действительности. В результате и весь светотеневой рисунок на снимке делается более контрастным.

При съемке с оранжевым и тем более красным светофильтрами соотношение светов и теней на снимке становится еще более контрастным.

Следовательно, применяя при съемке светофильтр, следует внимательно продумать вопрос о том, как будет он влиять на изображение на снимке цветов объекта и контрастов светотени.

Итак, мы разобрали положительные и отрицательные примеры, рассмотрели выразительные и неудачные пейзажные снимки. Этот материал привел нас к следующим выводам: успех работы фотографа-пейзажиста зависит прежде всего от понимания им природы, от умения внимательно ее наблюдать и отбирать для съемки выразительные моменты.

Отбор материала ведется с одновременной оценкой его с точки зрения возможности воспроизведения фотографическим путем и неразрывно связан с композиционным решением будущей фотокартины.

Свое окончательное изобразительное завершение фотографический пейзаж получает при выразительной передаче на снимке пространства, рельефов, объемов, фактур, цветов объекта съемки, существующего в природе эффекта освещения, что делает изображаемые объекты материальными, хорошо узнаваемыми зрителями и содействует жизненной правдивости снимка.

Отбор, компоновка и изображение пейзажа требуют от фотографа мастерского владения изобразительно-выразительными средствами фотографии и фотографической техникой.

И только при удачном сочетании всех этих элементов творчества в результате образуется живописная фотографическая картина.

ФОТОСЪЕМКА АРХИТЕКТУРЫ И ИНТЕРЬЕРА

При съемке архитектуры перед фотографом могут возникнуть разные задачи: может, например, встретиться необходимость просто зафиксировать фотографическим путем то или иное архитектурное сооружение. Этот снимок может понадобиться как документ, воспроизводящий и наглядно показывающий дом, станцию метрополитена, фасад нового здания театра и пр.

Поставленные задачи определяют направление работы фотографа: в данном случае все его усилия устремляются к тому, чтобы эти архитектурные объекты были изображены на снимке возможно более точно. На таком снимке должны быть тщательно сохранены и подробно переданы все архитектурные особенности и формы здания, объемы, контуры, все детали, материалы, из которых построено сооружение, цвета, в которые оно окрашено.

Стоящая задача определяет также характер композиционного и изобразительного творчества фотографа. Такие снимки часто строятся как центральная композиция: главный объект изображения помещается точно в центре кадра, и внимание зрителя сразу же концентрируется на нем. Подобные центральные, а часто и строго симметричные композиции широко распространены в архитектурной съемке, поскольку они подсказываются и основной задачей и характером композиции самого объекта съемки в пространстве.

Границы кадра при этом очерчивают только такое пространство, которое необходимо для размещения самого архитектурного сооружения на снимке. Оно практически и занимает всю площадь кадра. Кроме этого сооружения, ничего другого в пределах картинной плоскости нет, ничто не отвлекает внимания зрителя от фасада здания. Этот принцип определения границ кадра также характерен для архитектурной съемки.

Точка установки фотоаппарата при такой съемке выбирается так, что не возникает ни верхних, ни нижних ракурсов, она является нормальной по высоте точкой съемки. Часто съемка ведется длиннофокусной оптикой со значительного расстояния, так как близкая точка съемки при большой высоте здания неизбежно оказалась бы одновременно и нижней точкой. А такая установка фотоаппарата дает ракурсное изображение здания, при котором, как известно, возникают сходы параллельных вертикальных линий, их устремление к одной точке, расположенной наверху. От этого, естественно, исчезает необходимая в рассматриваемом нами виде архитектурной съемки протокольная точность изображения.

Нормальные по высоте точки съемки, большие расстояния между местом установки фотоаппарата и объектом съемки и длиннофокусная оптика часто используются в архитектурной съемке.

Во избежание «завалов» вертикальных линий (их отхода от строгой вертикальности на снимке) при архитектурной съемке желательно использование специальных фотоаппаратов, имеющих подвижную объективную доску или приспособление для наклона кассетной части. Подъем объективной доски вверх (а в других моделях фотоаппаратов — уклоны кассетной части) позволяет компенсировать «завалы» и получить на снимке строгую параллельность вертикальных линий.

Но как быть, если такого фотоаппарата нет, если при съемке нельзя отойти достаточно далеко и на полученном негативе все же образовались нежелательные «завалы» вертикалей? Есть ли какая-либо возможность исправить такой снимок при печати?

Если ошибка, допущенная при съемке, невелика и если вертикальные линии резких сходов не имеют, а лишь незначительно отклоняются от своего нормального положения, при оптической печати можно выправить этот недостаток, для чего фотобумага кладется не на горизонтальную поверхность, как это делается обычно, а на наклонную плоскость. Об этом способе печати рассказано в главе пятой.

Это следует знать фотографу при выборе расстояния до объекта и высоты установки фотоаппарата для съемки архитектурного объекта. Что касается направления съемки, смещения точки съемки в сторону от центрального положения, то здесь необходимо учесть следующие обстоятельства.

В ряде случаев фасад архитектурного сооружения бывает рассчитан на осмотр его с центральной точки. А очень часто здание строится по законам полной симметрии. В рассматриваемом нами сейчас виде архитектурной съемки главной задачей фотографа является протокольно точная передача на снимке замысла архитектора. Поэтому здания, рассчитанные на центральную точку зрения и тем более имеющие симметричное расположение правой и левой частей, должны фотографироваться именно с этой центральной точки. В противном случае не передаются на снимке и остаются нераскрытыми зрителю важные особенности снимаемого архитектурного сооружения.

Но наряду с симметричными и рассчитанными на центральную точку архитектурными сооружениями имеется множество зданий, где нет строгой симметрии и где центральная точка зрения не является обязательной. В этих случаях фотограф более свободен в выборе места установки фотоаппарата. Чем же он должен руководствоваться при этом?

В архитектурном снимке совершенно необходима убедительная передача объемов и пространственного взаиморасположения частей здания. Как уже говорилось выше, объемы и пространства наиболее полно выражаются тогда, когда в снимке есть перспективные сходы линий к боковым или центральным точкам. Фронтальные точки в большинстве случаев этих сходов не дают, так как все основные линии в снимках, сделанных с этих точек, идут параллельно рамкам кадра. Все детали здания здесь обращены к зрителю лишь одной своей стороной, а по одной стороне — плоскости, — конечно, трудно судить об объемах, и поэтому такое фотоизображение теряет объемность, становится более плоским, чем снимок, сделанный с боковой точки съемки.

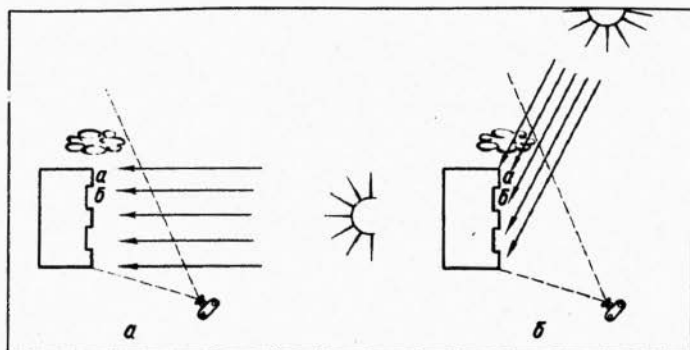
Боковые точки съемки придают фотографическому изображению большую пространственность и объемность: зрителю видны две стороны здания и каждой его детали, по двум сторонам предмета мы точнее оцениваем его объемную форму, поэтому и объемы на таком снимке выражаются полнее.

Следовательно, если характер архитектуры не требует обязательного использования фронтальной точки съемки, желательны боковые точки установки фотоаппарата, поскольку они способствуют изображению пространств и объемов. При этом, однако, никогда не следует упускать из виду главную задачу фотографа в этом виде архитектурной съемки — протокольно точный показ на снимке того, что создано архитектором.

При съемке архитектуры большое значение имеет выбор освещения, которое, как известно, помогает убедительному изображению на снимке объемно-пластических форм объекта.

В архитектурной съемке широко применимы такие виды освещения, как передне-боковое и боковое. Эти направления света дают определенный

Рис. 147. Боковое направление падения солнечных лучей по отношению к аппарату и по отношению к объекту съемки



рисуюнок светотени на объекте, а светотень необходима для очерчивания архитектурных форм, выступов, углублений и всего рельефа.

Плохой результат при архитектурной съемке дает прямое переднее освещение объекта. Фронтально падающий световой поток совершенно равномерно заливает весь фасад здания, освещает одинаково ярко и выступы и углубления, отчего изображение становится плоским, а архитектурные формы на снимке воспроизводятся недостаточно выразительно.

Контровой свет также мало применим при описываемом виде архитектурной съемки, поскольку он очерчивает лишь контуры и не освещает обращенных к зрителю и аппарату поверхностей. Следовательно, светотени на объекте (на самом фасаде) при таком освещении нет, и ее отсутствие отрицательно сказывается на передаче архитектурных форм. Да и уровень освещенности в тенях, как правило, бывает недостаточен для съемки. Если же установить выдержку по теням, на снимке оказывается сильно передержанным небо, освещенные участки земли, блики и пр., что, конечно, недопустимо.

Необходимо обратить внимание на то, что направление света должно быть боковым по отношению к объекту съемки, фасаду фотографируемого здания, а не только по отношению к направлению съемки. Это ведь разные вещи, но важное для съемки различие не всегда учитывается фотографом.

Рассмотрим рис. 147. На схеме *а* выбран боковой по отношению к направлению съемки свет. Но обратите внимание на то, что он является точно фронтальным по отношению к снимаемому объекту. Лучи солнца падают перпендикулярно к фасаду здания и создают одинаковые яркости как на выступающих вперед деталях (*а*), так и в углублениях (*б*). Понятно, что такое освещение не может подчеркнуть рельефа и дать хороший результат на снимке. На схеме *б* свет по отношению к направлению съемки является задне-боковым, но для фасада здания — это боковое освещение, каким оно и должно быть при архитектурной съемке. При таком направлении света выступы отбрасывают тени, различные детали фасада имеют разную яркость, образуется нужная нам светотень.

Эта светотень при архитектурной съемке не должна быть очень контрастной, поскольку жесткий световой рисунок приводит или к потере деталей в тенях, или к забитости светом бликов. И то и другое порождает серьезные технические недостатки фотографического изображения, снижает качество снимка.

Следовательно, архитектурная съемка предполагает вдумчивый и внимательный отбор условий освещения, при которых ведется фотографирование объекта: не следует снимать летом в полдень, когда солнце находится в зените и контрасты светотени возрастают; не следует снимать при контрольном освещении, так как обращенная к фотоаппарату сторона здания при этом находится в тени, и т. д.

Экспозиционный режим при такого рода съемке должен быть особенно точным, так как и при передержке и при недодержке исчезают детали: в первом случае — в светлых, во втором — в тенях, и точность передачи объекта на снимке не обеспечивается.

И вообще архитектурная съемка такого рода требует особой техничности изображения: умелого выбора точки съемки и освещения, точности экспозиционного расчета, четкости оптического рисунка и пр.

Возможности использования светофильтров здесь в известной степени ограничены. Конечно, небо, как правило, входящее в кадр, должно иметь определенную светлоту и тональность, в связи с чем и возникает необходимость применения светофильтра. Но ведь светофильтр одновременно влияет и на передачу цветов всех других элементов объекта съемки. Поэтому фотографу всегда следует подумать, как будут изменяться цвета объекта на снимке при использовании того или другого светофильтра.

Например, для выявления рисунка облаков на небе нужен желтый светофильтр ЖС-17. Но снимаемое здание окрашено в желтый цвет. Каким оно получится на снимке? Очевидно, применение светофильтра приведет к осветлению желтых тонов и здание на снимке приобретет несвойственную ему белизну.

Другой случай: фотографируемый фасад окрашен в серо-голубой цвет. Как воспроизведется этот цвет на снимке, если при съемке использован тот же светофильтр ЖС-17? Ясно, что светофильтр задержит голубые лучи, отражаемые фасадом здания, и на снимке оно будет выглядеть более темным, чем в действительности.

Следовательно, при съемке архитектуры можно применять лишь светофильтры с малой оптической плотностью. Конечно, и они будут в какой-то степени изменять цвета объекта на снимке, но к грубым искажениям все же не приведут. И только тогда, когда снимаемые здания окрашены в нейтральные тона — белый или различные серые, — фотограф становится более свободным в выборе светофильтра, поскольку его цвет и избирательное пропускание цветных лучей на правильность воспроизведения ахроматических покровов не влияет.

Однако следует учесть, что светофильтр повышает контрасты светотени на снимке, как об этом говорилось в разделе, посвященном пейзажной съемке. И поскольку контрастная светотень нежелательна в разбираемом нами виде архитектурной съемки, применение плотных светофильтров нежелательно еще по этой причине.

Итак, главная цель данного вида архитектурной съемки — протокольно точная передача на снимке того, что создано архитектором, изображение архитектурного объекта как такового. Эта главная задача подчиняет себе все остальные элементы творчества фотографа, и становится очевидным, что как бы удачен ни был такой снимок в изобразительном и техническом отношении, все же он является только репродукцией снимаемого объекта и никогда не может подняться до значения оригинальной фотографической картины.

Такие репродукции, конечно, тоже часто бывают нужны для различных целей, и архитектурная съемка занимает свое место в практической деятельности фотографа. Но только репродукционной съемкой еще не исчерпывается весь раздел архитектурной съемки, существуют здесь и другие возможности.

Мы часто встречаемся со снимками, подобными фото 107 или 108, где элементы архитектуры хотя и активно участвуют в общей композиции кадра, но прямым объектом изображения не являются. Эти снимки носят характер этюдов, в которых архитектурный объект не передается как таковой, а отчетливое изображение каждой детали сооружения перестает быть главной целью работы фотографа. Его задачи здесь изменяются. На фото 107 и 108 изображается не только и не столько сам архитектурный объект, сколько передается впечатление, производимое на зрителя тем или иным архитектурным сооружением. Например, по фото 107 мы не можем составить точного представления о деталях и отделке высотного здания, о пропорциях отдельных его частей, материалах, из которых оно построено, и т. д. Но зато в снимке хорошо передан его взлет в высоту, и мы ясно представляем себе, как величественно оно возвышается над городом сверкающей ледяной громадой.

При съемке фото 108 фотограф ставил себе цель не просто изобразить здания, хотя они закрывают собой весь кадр, но показать вид большого города, столицы, Москвы, с ее великолепной новой архитектурой. Значит, задача здесь иная, чем в разбиравшейся ранее репродукционной съемке архитектуры. Фотограф передает не детали, а х а р а к т е р этого уголка города, старается выразить на снимке то впечатление, которое он производит на человека, и настроение, охватывающее человека, попавшего сюда. Обратите внимание на то, как яркий солнечный свет, заливающий город, насыщает снимок светлыми тонами, делает особенно нарядной архитектуру.

В снимке 109 тоже имеются строительные сооружения, но он еще более далек от прямой съемки архитектуры. Маленькие, занесенные снегом избушки отнюдь не являются главным объектом изображения, а лишь деталью общей композиции, носящей скорее характер пейзажа, чем архитектурного



Фото 107. М. Рык (студент ВГИК). В праздничную ночь

снимка. Конечно, строения, включенные в композицию, здесь очень важны. Они во многом определяют характер пейзажа, сообщают ему особое настроение: не будь их, мы не могли бы правильно оценить картину зимы — высоких сугробов снега, обступивших деревеньку, узенькой проселочной дороги, вьющейся между ними. Снова, как и в предыдущем случае, фотограф не решает в этом кадре репродукционных задач, а строит свою композицию как пейзаж настроения, включающий в себя элементы архитектуры.

При работе над такого рода этюдами фотограф более свободен в своем творчестве. В фотоэтюдах отнюдь не обязательны и сравнительно редко встречаются центральные симметричные композиции. Границы кадра также перестают очерчивать пространство, целиком занятое архитектурным сооружением, так как в снимок включаются различные дополнительные элементы — части соседних зданий, деревья, холмы и пр., — разрабатывающие и обогащающие основную тему.

В композиции этюдов часто используется передний план, помогающий выражению пространства и делающий весь кадр более замкнутым и завершенным в изобразительном отношении. Широко используются в фотоэтюдах и ракурсы, поскольку нижние точки, например, способствуют подчеркнутому выражению высоты и монументальности здания, другие ракурсы



Фото 108. И. Кошельков. Москва сегодня



Фото 109. С. Иванов - Аллилуев. Зима

помогают передать на снимке такие черты сооружений, как строгость архитектурных форм, их стройность, легкость и пр. Особое значение в этюдных работах приобретает освещение, поскольку свет является прекрасным изобразительным средством, помогающим выражению не только объемов, пространств и фактур, но и состояния природы, настроения и пр.

Так как в фотоэтюдах протокольная точность изображения объекта исключается, при съемке могут быть использованы любые световые построения, включая самые разнообразные эффекты освещения: задне-боковой и контровой свет, свет низко стоящего солнца, пасмурного дня или раннего вечера, сумерек. Такой эффектный свет при правильном его выборе и использовании в фотоэтюдах дает прекрасный изобразительный результат, поскольку подчеркивает основную мысль автора и общее настроение картины.

Архитектурный этюд в ряде случаев строится как фрагмент: в кадр включается не все здание или архитектурный ансамбль, а лишь одна из их характерных частей. Фрагмент должен быть выбран так, что по показанной на снимке части мы могли бы судить о характере всего здания или ансамбля

в целом. Хорошо выполнен фрагментарный архитектурный снимок (фото 110); фото 111 также построено как фрагмент и является законченным фото-этюдом с интересным световым решением.

Подобным же образом следует классифицировать и интерьерную съемку, где также могут стоять задачи получения чистой репродукции, т. е. документально точного воспроизведения на снимке всех деталей интерьера, особенностей его постройки и отделки. Но и в интерьере может существовать этюдное решение темы, ставящее своей целью выразительную передачу о б щ е г о х а р а к т е р а интерьера и создание художественной картины. В этом случае протокольно точное изображение каждой детали становится вовсе не обязательным.

Как и в любом виде фотографии, выбор точки съемки при работе в интерьере диктуется его характером, взаиморасположением отдельных его частей. Например, интерьер, изображенный на фото 112, сфотографирован с центральной точки, а снимок построен как симметричная композиция (правда, несколько нарушает симметрию скульптура в правой части снимка). Такая точка съемки и такое композиционное решение подсказаны архитектурными особенностями интерьера: стройные колонны справа и слева как бы обрамляют кадр, направляют взгляд зрителя к центру композиции, где открывается глубина анфилады комнат. Световое решение основано на потоке мягкого верхнего света, создающего центральное пятно и оставляющего притемненными края кадра. Снимок носит этюдный характер и не столько останавливает внимание зрителя на отдельных деталях, сколько воспроизводит общий характер интерьера и изображает его при удачно использованном эффекте освещения.

Фото 113 окончательно теряет признаки прямого репродуцирования интерьера: это живописная фотографическая картина, выполненная в интерьере, передающая атмосферу горячего цеха и не останавливающая внимания зрителя на частных подробностях.

Фрагмент, существующий в архитектурной съемке, используется и при фотографировании интерьера: он дает возможность остановить внимание зрителя на отдельных интересных деталях, показать предметы обстановки или детали нарядного оформления (фото 114). Обратите внимание, что в такого рода снимках активно используется эффектное освещение, ракурсная съемка и пр., делающие снимки особенно выразительными.

Иначе построен интерьерный снимок (фото 115). Здесь отсутствуют художественно-творческое решение, это — техническая репродукция, выполненная хорошо, но самостоятельной художественной ценности собой не представляющая. Да автор и не ставил здесь перед собой творческих задач, цель снимка была другая, а именно: точное воспроизведение оформления интерьера.

Во всех видах интерьерной съемки фотограф обязательно встречается с необходимостью изображения объемов, пространств и фактур. Как уже раньше говорилось, большое значение имеет здесь перспективное построе-



Фото 110.
Иванов-Аллилуев.
Старый Таллин

ние снимка, зависящее от выбора точки съемки и использования фотографических объективов с различными фокусными расстояниями.

Например, фото 37 сделано с близкого расстояния, так как не было возможности отойти от объекта съемки несколько дальше. Съемка велась объективом с фокусным расстоянием 5 см (малоформатный фотоаппарат). В результате рамка кадра вырезает слишком малое пространство, линии уходящих от переднего плана в глубину, на снимке нет, глубина замыкается стеной комнаты, в эту стену и упирается взгляд зрителя. Таким образом, в снимке нет никаких элементов, по которым зритель мог бы судить о глубине изображаемого пространства интерьера, отчего эта глубина и не передается на снимке.

Фото 112 сделано со значительного отдаления, и к тому же при съемке использован объектив с фокусным расстоянием 3,5 см. Эти условия съемки позволили охватить рамкой кадра более значительное пространство. В результате правильного выбора направления съемки в кадре образовались линии, уходящие от переднего плана в глубину. В итоге пространство и объемы на снимке передаются значительно полнее, чем на фото 37.

Фото 111.
А. Кириллов
(студент ВГИК).
Архитектурный мотив



Каждый интерьер имеет свое, в достаточной мере определенное освещение: днем — это свет от окон, вечером — специальное электрическое освещение. Однако это вовсе не значит, что фотограф при съемке интерьера лишен возможности получить выразительное световое и тональное решение снимка. Освещение интерьера, хотя и обусловленное расположением окон или источников искусственного света, все же не является величиной постоянной и меняется в зависимости от времени дня или от того, какие из имеющихся источников действуют и какие выключены.

Например, фото 113 сделано при эффектном освещении: в интерьер проникают прямые солнечные лучи и, пронизывая насыщенную парами атмосферу, создают живописную световую картину. Этот же интерьер мог быть снят и при совершенно иных условиях освещения, например в пасмурный день или в солнечный день, но без прямых солнечных лучей в кадре, при вечернем электрическом освещении и пр. Всякий раз снимок приобретал бы совершенно иное изобразительное — световое и тональное — решение и производил бы на зрителя другое впечатление.



Фото 112.
М. Ардабьевский
(студент ВГИК).
Интерьер

Интерьер на фото 116 решен на ясно выраженном контровом освещении, которое дает возможность получить четкий контурный рисунок видимых в кадре предметов: темными полусилуэтами они рисуются на светлом фоне окна. Но этот же фрагмент мог быть снят при эффекте освещения от настольной лампы, видимой в кадре, при верхнем свете люстры и т. д.

Эти примеры показывают, что фотограф имеет возможность творчески подойти к выбору светового решения интерьерного снимка, что освещение интерьера, несмотря на его кажущуюся определенность, так же многообразно, как и освещение натурное. Значит, наблюдая изменение освещения интерьера в течение дня, фотограф может выбрать такое его состояние, которое наиболее соответствует задуманному изобразительному решению снимка.

Обратите внимание на то, что во всех рассмотренных выше примерах съемка интерьера ведется при существующих и правильно выбранных фотографом эффектах освещения. Во всех этих снимках сохранены и бережно переданы закономерности реального эффекта освещения, принятого за основу

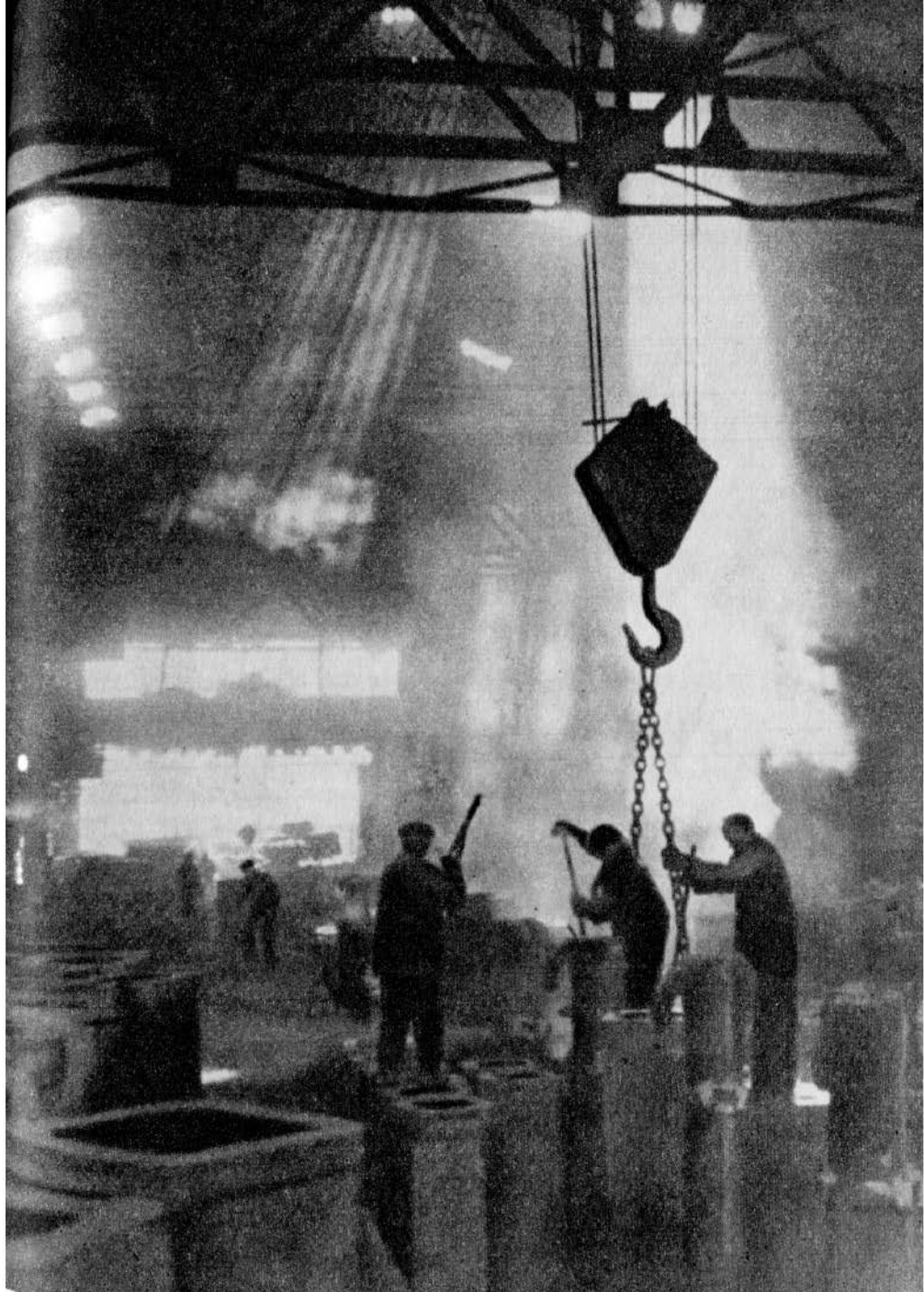


Фото 113. А. Кириллов (студент ВГИК). На заводе

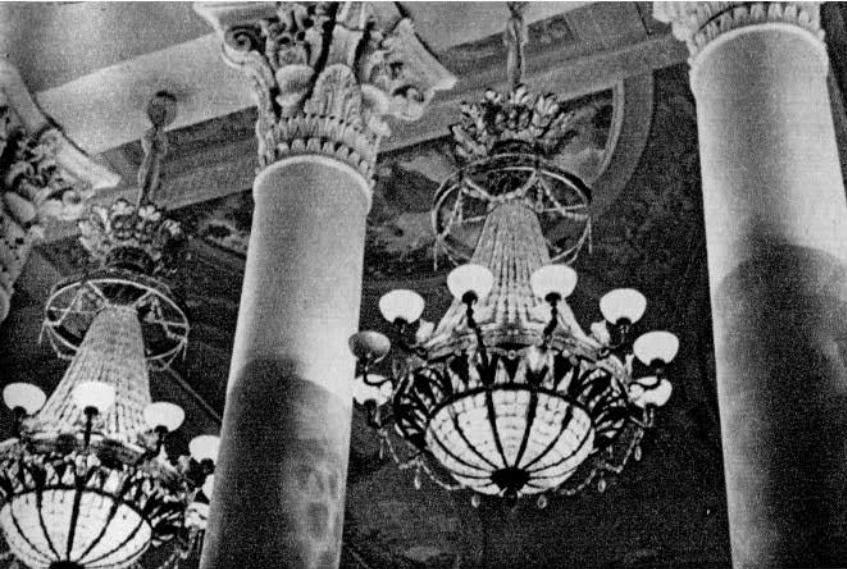


Фото 114.
Д. Печура
(студент ВГИК).
Фрагмент интерьера

светового построения снимка. В результате снимок становится художественно выразительным и воспринимается как правдивая картина действительности.

Если мы теперь вернемся еще раз к фото 37, то станет особенно понятным, какие богатые возможности различных световых решений остались здесь совершенно неиспользованными.

Как уже говорилось, закономерности распределения яркостей, обусловленные действием основного источника света, ни в коем случае не должны нарушаться дополнительными осветительными приборами, имеющими лишь вспомогательное значение. Эти вспомогательные источники света — специальные осветительные приборы или все шире входящие в практику фотографии электронно-импульсные лампы — часто используются при интерьерных съемках, так как уровень освещенности в интерьере часто бывает довольно низким, а контрасты освещения в интерьере, как правило, бывают значительными.

Электронно-импульсные лампы чаще всего укрепляются на корпусе фотоаппарата и, следовательно, посылают на объект съемки мощный поток переднего света. Этот свет равномерно заливает весь объект, вследствие чего исчезает всякая светотень и сколько-нибудь ярко выраженный световой рисунок. Такие снимки часто бывают мало интересными в фотографическом отношении, плоскими, лишенными объемов и пространств. Поэтому при съемке интерьера с применением электронно-импульсной лампы очень желательно включение в кадр ярких источников света, окон, прямых солнечных лучей, падающих в помещение через окна или специальные световые фонари, часто имеющиеся в производственных помещениях, цехах заводов и пр. Эти источники света являются настолько яркими, что свет электронно-импульсной лампы, при всей ее высокой мощности, все же не в состоянии с ними спорить и не забивает основного светового рисунка.

Фото 115.
Репродукционное
изображение интерьера



Кроме того, уровень освещенности, создаваемый электронно-импульсной лампой, может регулироваться с помощью специальных насадок из различных полупрозрачных материалов.

Таким образом, при съемке фотозтюдос в интерьере обязательно построение снимка на существующем в интерьере том или ином реальном эффекте освещения. И только чисто репродукционное воспроизведение интерьера на снимке допускает иную работу со светом. В этих случаях от эффекта освещения часто приходится отказываться из-за того, что часть интерьера может оказаться излишне затененной или вовсе не освещенной, что может мешать получению точной репродукции интерьера. Здесь скорее нужен общий заполняющий свет, равномерно заливающий все пространство кадра. При таком освещении становится хорошо различимой каждая деталь интерьера, что и преследуется этим видом фотосъемки.



Фото 116. Степной.
Гостиная в Доме-музее
Ф. И. Тютчева

РЕПОРТАЖНАЯ ФОТОСЪЕМКА

Фотоаппарат, как правило, сопровождает фотографа-любителя во всех его поездках, в туристических походах или просто в воскресных загородных прогулках. И очень распространенным видом любительских снимков, которые обычно привозятся из такой поездки, являются групповые снимки людей — спутников фотолюбителя в его путешествии или прогулке.

Как возникает мысль о такого рода снимке и как строятся такие фотографии? Часто внимание фотографа привлекает какой-нибудь интересный объект — памятник, своеобразный уголок природы, например причудливой формы скалы, зафиксированные на фото 117. Необычные скалы хочется сфотографировать «на память», да еще и так, чтобы было ясно, что сам фотограф и его друзья побывали возле этих скал. И вот группа экскурсантов рассаживается в кадре на первом плане, а позади группы, вдалеке, видна и сама заинтересовавшая фотографа скала.

Фотограф старается разместить группу так, чтобы каждый из снимающихся был хорошо виден на снимке, чтобы никто никого не загораживал, а большинство снимающихся при этом откровенно смотрит прямо в объектив фотоаппарата. И вот получен снимок, вполне профессиональный по технике выполнения, на котором и экскурсанты и феномен природы — необычные по форме скалы — видны очень ясно.

Однако такая фотография никак не может удовлетворить взыскательного зрителя. Она статична, лишена живости, движения, непосредственности действия. И самое главное, здесь совершенно очевидна искусственность построения снимка, выражающаяся прежде всего в специальном размещении людей в кадре, сделанном в целях фотосъемки.

Каждому рассматривающему такой фотоснимок совершенно ясно, что все снимающиеся приняли специальные, особые и часто нарочитые позы и замерли по сигналу фотографа: «Спокойно, снимаю»!



Фото 117. Группа, специально организованная в целях фотосъемки

Следовательно, зрителю хорошо известно, что фотограф специально инсценировал эту сцену для проведения фотосъемки. И это резко снижает ценность фотоснимка и силу его воздействия на зрителя, а главные и самые сильные специфические особенности фотографического способа изобразительности — правдивость и документальность — здесь никак не используются.

Такие снимки могут существовать и существуют как обычные бытовые фотографии, но никакой художественной ценности они не имеют, как не имеют и большой силы воздействия на зрителя и зрителем не запоминаются. Эти снимки имеют узколичный интерес, могут быть интересны только узкому кругу друзей и знакомых и годны лишь для семейного альбома. Вряд ли такой снимок может быть использован, например, для публикации в фотографическом журнале и совсем уже непригоден для экспонирования на фотовыставке.

Рассмотрим теперь фото 118. Здесь как будто бы сохранены элементы действия, движения: люди как бы и во время съемки продолжают заниматься своим делом. Однако здесь явно чувствуется какая-то искусственность, тем более опасная, что это уже не откровенное позирование, но инсценировка, фальсифицирующая подлинное действие. Что это не подлинное действие, а инсценировка, мы видим по лишенным естественности напряженным позам людей, по тому, что все они обращены в сторону аппарата, по тому, как они размещены в кадре. Все это обнаруживает специальную организацию действия в целях фотосъемки, и раз это становится ясно зрителю, он перестает верить такому «фотодокументу», видит на фотографии лишь поставленную сцену, а не подсмотренный фотографом и запечатленный на снимке жизненный факт. Следовательно, ни документальной, ни художественной ценности такой снимок не имеет.

Фото 118.
Инсценированное
действие



Сравните этот снимок с фото 119. Здесь фотограф работает совершенно иначе. Он ничего специально не организует, но внимательно наблюдает за происходящим действием и старается зафиксировать наиболее интересный момент. Это ему удастся вполне. Посмотрите на этот отличный репортажный снимок: как разнообразны, динамичны и естественны позы людей, как оживлены их лица! Такие позы, конечно, невозможно специально установить при фотосъемке, они рождаются в жизни как естественная реакция человека на происходящие события, и действия, перенесенные на снимок, делают его живым и непосредственным.

Фото 120 сделано на мотоциклетном кроссе. В ходе этого увлекательного спортивного соревнования, всегда привлекающего массу зрителей, бывает много интересных и острых моментов, и один из них удалось запечатлеть на нашем снимке. Обратите внимание на динамику снимка, она является важнейшим элементом в такого рода фотографиях, и достигается она здесь применением «съемки с проводкой», которая описывалась в шестой главе.

Динамике фото 120 способствует еще и очень правильно выбранный момент съемки: на одной из неровностей дороги мотоцикл подскочил и буквально взлетел на воздух. В это мгновение фотограф нажимает спуск затвора фотоаппарата и получает в результате редкий по пойманной фазе движения кадр.

Движение в этом снимке подчеркивается и таким хорошо известным в практике фотографии приемом, как оставление свободного пространства по направлению развивающегося в кадре движения.

Обратите внимание на позы и лица мотоциклистов в фото 51. Никакая инсценировка или специально придуманная поза не может заменить собой живого и непосредственного изображения того, что и на самом деле происходило на трассе. Один из мотоциклистов напрягает все свои усилия, чтобы помочь водителю сохранить равновесие машины на вираже. Так и фиксирует сцену фотограф. Это, конечно, частный пример, но подобное естественное и непринужденное поведение людей в кадре свойственно любому подлинно репортажному снимку, что и делает репортажные снимки такими живыми и действенными.

Посмотрите на живость и выразительность репортажных фото 121, 122 и жанровых картинок на фото 123 и 124, также снятых репортажно, без всякой «организации». Никакая даже самая «тонкая» инсценировка никогда не даст подобных убедительных фотокадров.

Если мы посмотрим на композиционное построение и световое решение приведенных выше репортажных снимков, то увидим, что в каждом из них есть свой изобразительный замысел, все они построены очень четко и несут в себе черты подлинной художественности.

Рассмотрим прежде всего фото 90. Его композиция на первый взгляд может показаться несколько случайной: границы кадра проходят так, что обрезают фигуры людей, весь кадр загружен, его целиком заполняет толпа.

Фото 119. В. С а ц. Драгоценный подарок





Фото 120. М. Ардабьевский (студент ВГИК). На высокой скорости

Но такая композиция здесь — отнюдь не случайность. Выделяя рамкой кадра лишь небольшое пространство, фотограф концентрирует внимание зрителя на самом главном — на руках, протянутых людьми друг к другу. И поскольку в этих условиях съемки он не может использовать свет или тон для создания необходимого акцента на этом сюжетно важном элементе, он обрезает рамкой кадра фигуры, находящиеся у краев кадра. Тем самым фотограф как бы говорит зрителям: «Вот главное в кадре, именно это я и хочу вам показать, остальное здесь менее важно, играет подсобную роль. Я обрезаю фигуры людей рамкой кадра, чтобы они не отвлекали вашего внимания от главного».

В групповом павильонном портрете такой композиционный прием, возможно, был бы и недопустим. Но ведь там у фотографа есть и другие возможности и изобразительные средства для получения необходимых акцентов. Он мог бы оставить затемненными второстепенные фигуры, более ярко осветить главное действующее лицо, он мог бы разместить их в пространстве в соответствии со своими изобразительными замыслами и пр. В фоторепортаже этих возможностей нет, и автор находит иной способ создания смыслового и изобразительного акцента и получает живое, динамичное фотоизображение, отличный художественный репортажный снимок.

Не менее интересен по композиции и снимок 119. Вертикальный формат кадра включает в рамку небольшую группу, отлично komponующуюся



Фото 121. В. Катаев. Чилийская делегация на фестивале



Фото 122. Т. Потемкина. Юность

Фото 123. Б. Апличук. Туристы



на картинной плоскости. Съемка ведется с нижней точки, и фигуры девушек проецируются на фон неба. Этот прием сообщает изображению приподнятость, значительность. Взгляды девушек направлены вниз, к стоящей здесь девчурке, которая преподносит им драгоценный подарок — белого голубя. Снимок очень интересен по свету: высоко стоящее солнце отбрасывает длинные тени, и они придают картине особую живописность.

Четкость изобразительного построения в фото 120 объясняется тем, что автор добился необходимого акцента на главном объекте и сумел нивелировать все второстепенные элементы: резкие по оптическому рисунку мотоциклисты ясно выделяются на смазанном, почти лишенном деталей фоне. Кроме того, главный объект изображения вынесен на передний план и благодаря этому останавливает на себе внимание зрителя. Нижняя точка, с которой сделан снимок, хорошо подчеркивает высоту «прыжка» мотоцикла.

Снимок 121 сделан при задне-боковом направлении света, в результате чего главная группа очерчивается яркими световыми контурами, отделяющими ее от фона. Фон уходит в нерезкость, отчего становится менее пестрым. Главная группа помещена на переднем плане и изображается в более крупном масштабе, чем все другие фигуры в кадре. Так автор снимка использует изобразительные средства фотографии и достигает точности и законченности композиционного решения.

Отличительной чертой фото 122 является его лаконичность. По существу, в кадре мы видим лишь одну фигуру — девушку, возвышающуюся над толпой, но по многим деталям догадываемся, что вокруг масса народа, что улица забита машинами.

Так же лаконичен и выразителен и снимок 124: смешной малыш воюет с упрямой калиткой. Всего два этих элемента мы и видим в кадре — все остальное образует лишь спокойный фон.

Итак, сделаем необходимые выводы.

Установим, что фото 90, 119, 120, 121, 122, 123 и 124 являются подлинно репортажными снимками. Что же в каком случае следует считать главной отличительной чертой фоторепортажа? Ответ на поставленный вопрос совершенно ясен: в репортажных снимках полностью отсутствует и принципиально недопустима какая бы то ни было инсценировка действия, какое бы то ни было «организационное вмешательство» фотографа в протекающее событие. Фотограф-репортер, если есть возможность, предварительно изучает материал, внимательно наблюдает за ходом события или действия, метким глазом художника, хорошо знающего материал и законы своего изобразительного творчества, оценивает весь процесс в целом, выбирает наиболее яркие и впечатляющие моменты, характерные для этого процесса, которые и фиксирует на снимках.

Только такой вдумчивый отбор материала и умение во время съемки определить наиболее характерный момент развития действия, а не специальные инсценировки, «постановки» и организация действия в кадре позволяют передать на снимке правду жизни, сделать его убедительным и впечатляю-



Фото 124. В. Василевский. Упрямая калитка

щим фотодокументом, которому зритель может и должен безоговорочно верить. Значит, в репортажном снимке может быть только то, что действительно происходило в жизни и взято фотографом в поле зрения объектива.

Далее. Как и все другие виды фотографических кадров, репортажный снимок строится по определенным законам композиции. Полное исключение организации объекта съемки в пространстве отнюдь не означает, что перестают иметь значение установленные нами ранее композиционные закономерности. Наоборот, поскольку в репортаже недопустима такая работа с объектом съемки, как, например, в павильонном портрете, поскольку нельзя обратиться к снимаемому человеку и просить его изменить позу или сделать какой-то специальный жест, особая и значительно бо́льшая нагрузка падает именно на композиционные приемы построения снимка, свойственные только фотографическому творчеству.

Приобретают крайне важное значение умение быстро и оперативно выбрать такую точку съемки, с которой данный сюжет раскрывается наиболее полно и выразительно, правильное распределение отдельных элементов композиции в рамке кадра и их взаимосвязь, умелое использование ракурсов и разнообразных световых решений, создание необходимых смысловых и зрительных акцентов и т. д. Ибо репортажный снимок должен быть не только правдивым по существу, но еще и четким и выразительным по форме, ярким и запоминающимся фотодокументом-картиной.

Композиция репортажного снимка имеет свои особенности. Она строится более свободно, чем, например, композиция павильонного портрета или натюрморта. Часто предметы или даже фигуры людей, находящиеся у края кадра, срезаются его рамкой, отчего и вся композиция теряет замкнутость. И это имеет свои обоснования в репортаже: создается впечатление, что действие разворачивается более широко, чем это может охватить кадр, что оно продолжается и за его пределами, а фотограф выхватывает лишь самую важную часть общего события и показывает ее зрителю, обращая его внимание на самое главное.

Такая свободная разомкнутая композиция сообщает снимку особую непосредственность, присутствия и деятельности фотографа зритель совершенно не замечает, а все творческие приемы и примененные изобразительно-выразительные и технические средства фотографии как бы скрываются за кажущейся случайностью композиционного построения. В фоторепортаже эти черты композиции крайне важны, так как в том случае, когда композиционный прием слишком очевиден, обнажается работа фотографа как таковая, а простота и безыскусственность рассказа теряются.

Особенно важно для репортажного снимка сохранение динамики и жизни действия в единичном и снятом мгновенно кадре, достижение динамичности изображения. Для решения этой задачи в фотографии существует ряд возможностей и творческих приемов, типа съемки с проводкой, о которой рассказывалось выше, и др.

Именно эти черты репортажного снимка заставляют зрителя с увлечением переживать изображенное событие, как бы переносят его к месту действия, делают участником происходящего.

Следует также отметить особые трудности репортажной съемки, в результате которых получить выразительный и эмоционально впечатляющий снимок удается далеко не всегда. Трудности эти заключаются в том, что фотограф-репортер может только выбирать каждый из элементов своей будущей картины и ничего специально не строить в предметном пространстве. А часто выбор этот бывает весьма ограничен. Если, например, событие — приезд делегации, открытие летнего пионерского лагеря, физкультурный парад и прочее — происходит в пасмурный день, то при всем понимании фотографом значения условий освещения для выразительности снимка он мало что может сделать в направлении активного светового построения снимка. И это — одна из причин отсутствия острой и выразительной изобразительной формы у части репортажных снимков. Событие должно быть запечатлено, снимок рождается и публикуется в журнале и газете, хотя он, может быть, и имеет композиционные или световые недостатки.

Второе, что осложняет творчество фоторепортера, — это необходимость работать в жестком режиме времени. Событие развивается, его нельзя ни остановить, ни задержать, можно только следовать за ним и очень быстро, очень оперативно отбирать необходимый материал и фиксировать его по ходу действия, активно используя изобразительно-выразительные и технические средства фотографии для получения четких, композиционно законченных кадров. Такая работа требует, конечно, высшей квалификации фотографа.

Итак, очевидны и возможности фотографа-репортера и трудности, с которыми он встречается в процессе своего творчества. Трудности эти до некоторой степени объясняют нам, почему в целом ряде случаев репортажные снимки хотя и регистрируют интереснейшее событие, но выразительными картинами все же не становятся. Но здесь же следует сказать, что если фотографу удалось преодолеть стоящие перед ним сложности репортажной съемки, если значительную тему удалось выразить в яркой и законченной форме, как это, например, имеет место в разобранных выше работах, то нет снимка, равного репортажному по силе его воздействия на зрителя. Ибо именно в репортаже фотография выступает во всей силе ее собственных возможностей.

И будет правильным сказать, что репортаж есть главная область применения фотографии и центральная линия ее развития. Конечно, наряду с этой линией существуют и многие другие, занимающие свое место в практической деятельности фотографа.

С чего же следует начинать работу в фоторепортаже? Хорошие навыки в репортажной съемке дает фотографирование различных видов спорта, особенно тренировочных спортивных занятий, где каждое упражнение повторяется многократно и где, следовательно, есть полная возможность для внимательного изучения материала.

В учебных целях полезно проделать следующую работу. Предположим, что мы решили снимать такой вид спорта, как барьерный бег. Придя на стадион, понаблюдаем прежде всего за спортсменами, посмотрим, как они стартуют, как движутся на дистанции, какие фазы движения проходят в беге, в прыжке, во время преодоления препятствий. Вероятно, поначалу и при недостаточном опыте в репортажной съемке нам трудно будет решить, какой же именно момент развивающегося движения следует зафиксировать и показать на снимке. Ведь этот момент должен быть выбран так, чтобы по одному мгновенно сделанному снимку зритель мог судить о характере данного вида спорта в целом.

Сделаем в таком случае ряд снимков по ходу действия, зафиксируем на пленке стартующих спортсменов, их бег, момент атаки барьера, момент нахождения спортсмена над барьером и т. д. (Съемка ведется малоформатным пленочным фотоаппаратом типа «Зоркий», «Киев» и пр.) Полученную серию снимков проанализируем с точки зрения правильности и выразительности показа данного вида спорта. Мы увидим, что в некоторых кадрах момент спуска затвора пришелся на непоказательный, случайный момент движения, отчего снимок теряет свою динамичность, быстрота бега спортсмена не передается, исчезает и красота его движения.

Но среди всех снимков, мы, конечно, найдем и такие, где стоящая задача будет решена правильно. Отберем эти снимки. Скорее всего среди них окажется такой кадр, где спортсмены в быстром рывке преодолевают барьер, проходя над ним. Это — один из самых характерных моментов для данного вида спорта.

Теперь посмотрим, достаточно ли четко выделен в кадре главный объект изображения, хорошо ли он рисуется на фоне. Если съемка велась со стороны поля стадиона, то спортсмены проецируются на трибуны — фон довольно пестрый, особенно если трибуны заполнены людьми. На этом фоне фигуры спортсменов различаются недостаточно четко, такой фон слишком активен и отвлекает внимание зрителя от главного объекта изображения.

Повторим съемку. Поскольку нужная фаза движения нами найдена по первой серии снимков, будем фиксировать только моменты нахождения бегунов над барьером, но сделаем эту серию снимков с различных точек так, чтобы каждый раз фигуры спортсменов проецировались на другой фон. Фон трибун нас не удовлетворил по изобразительному результату. Сделаем снимок со встречного направления; снимем бегунов также с верхней точки, с тем чтобы они проецировались на гладкую поверхность земли; обязательно используем и нижнюю точку съемки. Посмотрим также, на какой фон проецируются спортсмены на протяжении всей дистанции, и выберем наиболее подходящие для съемки участки этого фона. Сравним теперь между собой полученные снимки. Можно заранее сказать, что неплохой результат даст съемка с нижней точки. В таком снимке фигуры спортсменов проецируются на фон неба, что подчеркивает высоту прыжка и, следовательно, делает

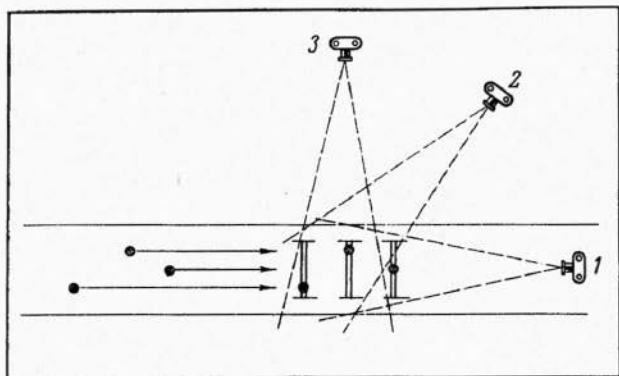


Рис. 148.
Съемка движущегося объекта
с различных направлений

изображение особенно динамичным. Кроме того, самый фон неба лишен ненужной здесь пестроты и перегрузки деталями, а потому на нем хорошо вырисовываются фигуры бегущих. Конечно, в этом случае обязательно применение светофильтра, необходима проработка рисунка облаков или хотя бы тональности неба.

Проведем еще и следующий эксперимент. Сфотографируем наших спортсменов в установленной первой съемкой фазе движения с различных направлений: выберем направление съемки прямо навстречу движению (рис. 148, положение аппарата 1), под некоторым углом (положение 2) и перпендикулярно беговой дорожке (положение 3). Полученные кадры покажут нам, что соотношение направлений движения и съемки по-разному влияет на степень динамичности изображения. Так, снимок, сделанный с точки 1, чаще всего получается статичным из-за невозможности выразительно показать с этой точки положение спортсмена в пространстве и его устремленность вперед. При малом расстоянии между точкой съемки и объектом линейный рисунок фигуры передается с этой точки часто с перспективными сокращениями, что может привести даже к недопустимым искажениям. Точка 3 дает неплохой результат; здесь при правильном выборе фона и положения фигуры происходящее в кадре движение передается достаточно убедительно.

Однако при этой точке все линии в кадре идут горизонтально, параллельно рамке кадра, и, следовательно, в снимке создается устойчивое равновесие, что не способствует динамичности изображения.

Наиболее удачной в большинстве случаев оказывается точка 2 или другие варианты боковых точек, дающие диагональную композицию кадра. При диагональной композиции кадра все линии устремляются к общей точке схода, идут наклонно и вся композиция приобретает четко выраженную направленность. Если это линейное направление совпадает с направлением движения, происходящего в кадре, то общая динамичность изображения возрастает.

На спортивных же сюжетах следует потренироваться в съемке с проводкой, попытаться получить резкое изображение объекта на смазанном фоне.

Навыки, полученные в результате съемок спортивных сюжетов, дают возможность хорошо ориентироваться и в более сложных видах фоторепортажа, самым серьезным и ответственным из которых является съемка неповторимых и быстро протекающих событий.

Если для съемки портрета был необходим фотоаппарат с размером кадра 9×12 см, штатив и другое стационарное оборудование, если съемка архитектуры требовала по возможности применения специального фотоаппарата с подвижной объективной доской, то условия работы в фоторепортаже также определяют характер аппаратуры, применяемой здесь. Совершенно ясно, что это должна быть легкая и удобная в обращении фотокамера с емкой кассетой, свободно перезаряжаемая на свету, дающая возможность быстро сменить объектив и т. д.

Таковыми фотоаппаратами, вполне пригодными и для любительской и для профессиональной работы, являются камеры «Зоркий», «Киев» и др.

Поскольку интереснейшее событие, которое необходимо зафиксировать на снимках, может протекать и в крайне неблагоприятных условиях освещения, фотографу-репортеру крайне необходим легкий и подвижный, удобный в обращении осветительный прибор, дающий достаточные для целей фотосъемки освещенности. Таким прибором является электронно-импульсная лампа, устанавливаемая чаще всего непосредственно на фотоаппарате и связанная синхронизирующим устройством с его затвором. В момент спуска затвора лампа дает яркую вспышку, создаваемые ею на объекте освещенности достигают очень высоких значений и позволяют вести съемку с моментальными выдержками.

Но вместе с тем фотографы-любители и профессионалы правильно отмечают серьезные недостатки фотоснимков, полученных при свете электронно-импульсной лампы, установленной на фотоаппарате. Она дает передний свет, равномерно заливающий весь объект. Такое освещение лишает снимок выразительного светового рисунка и необходимых световых акцентов на главном объекте изображения.

Это правильные претензии к характеру освещения, даваемого электронно-импульсной лампой. Но, несмотря на это, в фоторепортаже она необходима. Подумайте о том, сколько событий оказалось бы вовсе не зарегистрированными, если бы не возможности, даваемые этой лампой! Зная это, мы предъявляем к репортажному снимку совсем иные требования, чем, скажем, к павильонному портрету. И если репортажный снимок, посвященный важному событию, четко построен по композиции и менее выразителен по свету, мы, понимая, при каких условиях освещения он выполнялся, оцениваем творчество фотографа соответственно имевшимся у него возможностям.

Маловыразительный световой рисунок необходимо компенсировать другими изобразительными приемами: острой композицией, применением продуманных ракурсов, вынесением главного объекта изображения на передний план, соответствующим кадрированием снимка, исключаящим из поля зрения объектива весь второстепенный материал, и т. п. Используя эти фотографические возможности, репортер добивается необходимых для четкого выражения темы смысловых и изобразительных акцентов.

Поскольку фоторепортаж часто связан с воспроизведением действия, движения, перемещения людей в пространстве, во время съемки нужны короткие выдержки порядка $\frac{1}{100}$ сек. и менее. Но при съемке сюжетов с особо быстрым движением не всегда желательны выдержки еще более короткие — $\frac{1}{500}$, $\frac{1}{1000}$ сек. и т. п. Выше рассказывалось о том, что движение, снятое так мгновенно, часто и вовсе исчезает на снимке.

Таковы основные требования, предъявляемые к репортажному снимку, и главные элементы его изобразительного и технического построения.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ НАД ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЕМ ЦВЕТНОГО СНИМКА

С появлением цвета в фотографии она обогатилась новыми возможностями передачи на снимках окружающего нас мира. Фотографическое изображение с этих пор становится менее условным, еще более правдиво и убедительно показывает действительность, поскольку реальные цвета уже не становятся на снимке ахроматическими черно-белыми тонами, а передаются такими, какими мы их видим и знаем в жизни. Расширяются и живописные возможности в фотографии.

Что же изменилось в творчестве фотографа при переходе от черно-белой к цветной фотографии и существуют ли такие элементы изобразительного решения черно-белого снимка, которые сохраняют свое значение и в цветной съемке? Имеется ли здесь какая-либо преемственность техники и творческих приемов или весь опыт черно-белой фотографии теряет свое практическое значение при работе в цвете? Проанализируем с этой точки зрения весь процесс создания цветного фотоснимка так, как мы это делали в отношении черно-белого изображения.

Требования к фотоаппаратуре для цветной съемки остаются теми же, что и в черно-белой фотографии, цветной светочувствительный материал может экспонироваться в любом фотографическом аппарате. И только требования к фотографическим объективам, предназначенным для цветной съемки, значительно повышаются. Объектив должен быть полностью исправлен в отношении хроматической аберрации.

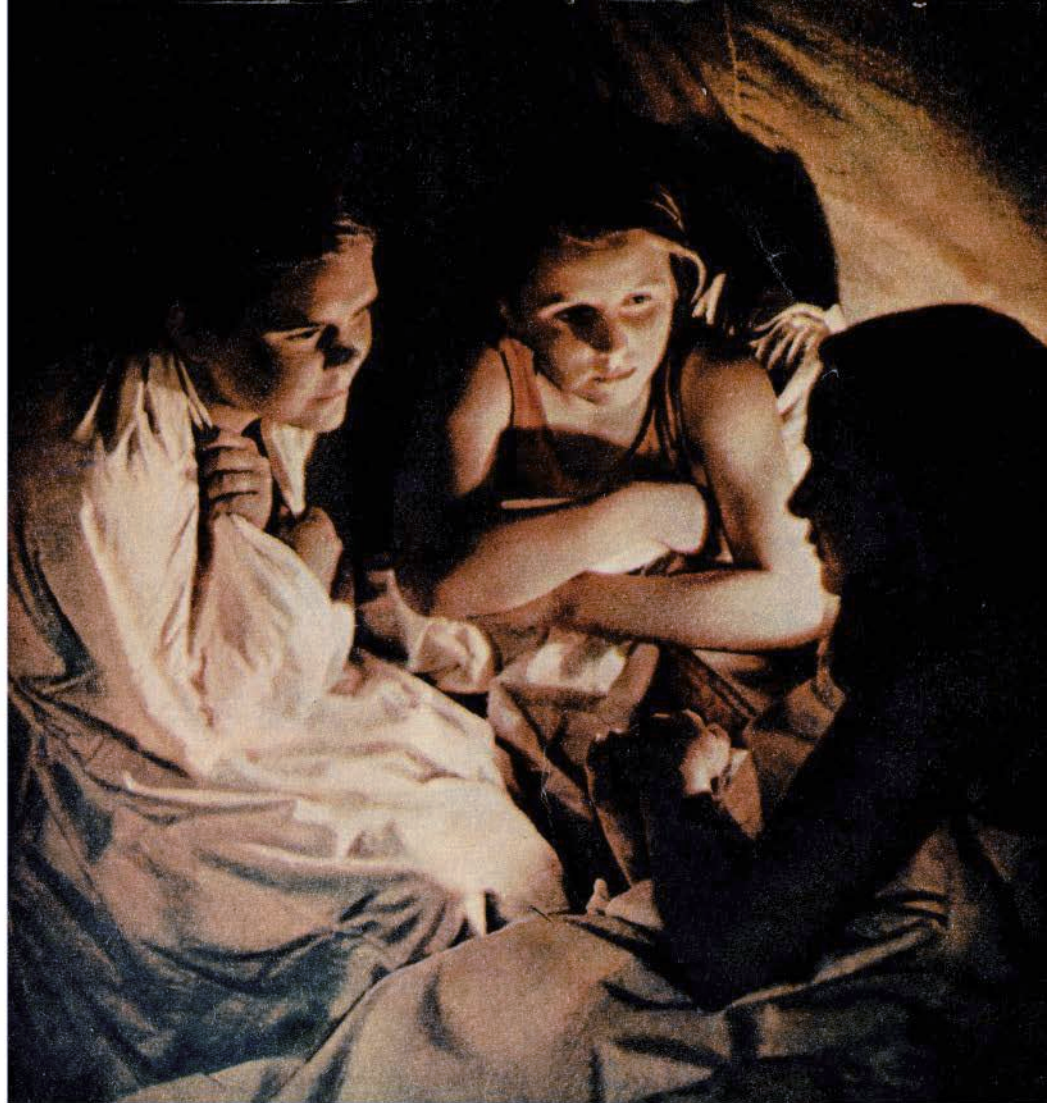


Фото 125. И. Петков. Подруги



Фото 126. И. Тункель. К источнику

Фото 127. Б. Кудояров. Колхозные скачки





Фото 128. А. Бушкин. Виноград

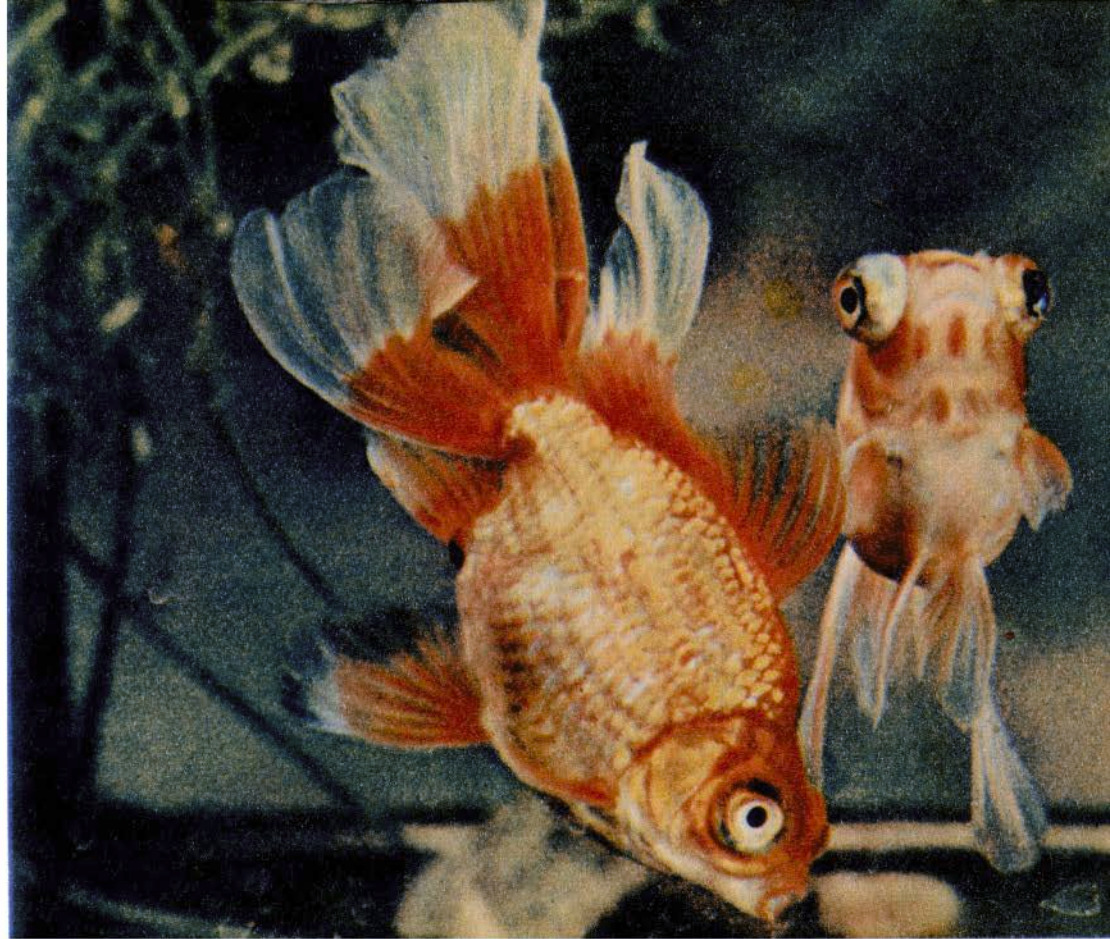


Фото 129. Е. Игнатович. Золотые рыбки



Фото 130. В. Чердинцев. Индийский танец

Фото 131. Дм. Бальтерманц. Черный кот





Фото 132. Г. С а м с о в. Юноша из Черной Африки

Как известно, явление хроматической aberrации состоит в том, что лучи света, имеющие различную цветность, по-разному преломляются линзами объектива. Таким образом, для лучей разного цвета один и тот же объектив имеет различное фокусное расстояние. Синие лучи, например, отклоняются больше, чем красные, вследствие чего после прохождения через объектив они пересекутся ближе, чем красные (рис. 149). В результате в фокальной плоскости не может быть получено резкое изображение белой точки, а образуется так называемый аберрационный кружок рассеяния, имеющий вид цветного пятна, окруженного цветными контурами.

Если в нашем случае мы поместим матовое стекло в фокусе красных лучей, то увидим на матовом стекле изображение красной точки, обведенной синим контуром.

При черно-белой съемке хроматическая aberrация практически приводит к тому, что лишь несколько смягчается общий оптический рисунок изображения, поскольку все цвета здесь переходят в ахроматические тона. И так как у большинства современных фотообъективов хроматическая aberrация в значительной степени устранена, никогда не возникало каких-либо особых сложностей, связанных с ее остаточными проявлениями, покуда мы имели дело с черно-белой фотографией.

Но при переходе к цветным снимкам целый ряд объективов, которые отлично зарекомендовали себя ранее, вдруг стали работать неудовлетворительно. Произошло это потому, что цветной негативный материал регистрирует aberrационные кружки рассеяния, воспроизводит их в соответственном цвете. Дополнительные цветные контуры уже не сливаются с основным контуром, лишь несколько смягчая его, как это было в черно-белой фотографии, а существуют в снимке как цветная обводка основного контура.

В силу названных выше причин при цветной съемке резче обнаруживаются и все пороки сборки объектива, отчего один объектив данной системы работает лучше, чем другой той же системы.

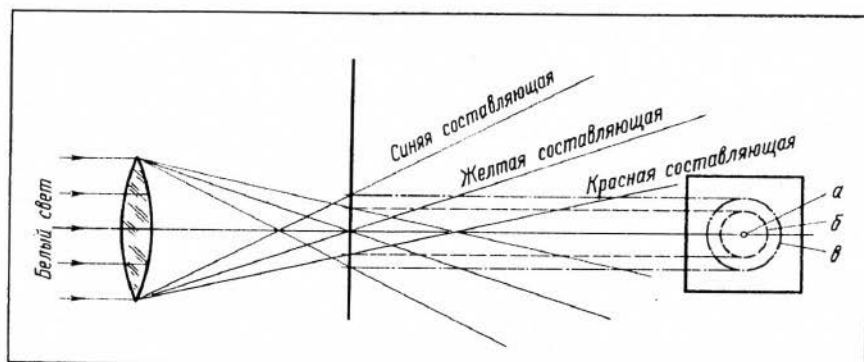


Рис. 149.
Образование
цветных
ореолов

Поскольку светочувствительность цветного негативного материала значительно ниже, чем у черно-белого (см. вторую главу), желательно применение более светосильной оптики, особенно если речь идет о фотосъемке при относительно невысоких освещенностях.

Возможности использования светофильтров при цветной съемке крайне ограничены. Можно отметить следующие случаи работы со светофильтрами на цветных материалах: использование синего светофильтра для получения ночного эффекта при съемке днем (в том случае, если в кадре нет неба); использование общего нейтрально-серого светофильтра для снижения освещенности пленки в кадровом окне фотоаппарата; применение оттененных серых или синих светофильтров для частичного каширования (перекрытия) кадра, например для отработки неба. В последнем случае необходимо, чтобы фотоаппарат имел матовое стекло и был установлен на штативе, без чего невозможно точно определить границу каширования.

Но все эти случаи очень редко встречаются, и правильным будет заключить, что в большинстве случаев цветной съемки съемочные светофильтры неприменимы, так как неизбежно дают резкое изменение всех цветов объекта на снимке.

Становится понятным, что все различие техники получения фотографического изображения на черно-белых и цветных негативных материалах заключается в специфических особенностях последних. Особенности эти объясняются иной природой светочувствительности, более низкой светочувствительностью, иным характером контраста, меньшей фотографической широтой цветных негативных материалов по сравнению с черно-белыми. От этих особенностей зависят и экспозиционный расчет, и устанавливаемый на объекте уровень освещенности, если речь идет о съемке с осветительными приборами, и контрасты светотени, когда мы имеем возможность их регулировать, и процесс фотографической обработки цветного негативного материала, и цветная печать.

До сих пор речь шла о простой технике фотографии, где общее и различное в черно-белой и цветной съемке совершенно очевидно и никаких особо подробных пояснений не требует. Обратимся теперь к творческим вопросам и посмотрим, в чем состоят особенности и з о б р а з и т е л ь н о г о р е ш е н и я цветного снимка.

Как и всякое вновь появляющееся изобразительное средство, цвет поначалу очаровал и увлек фотографов-художников настолько, что в жертву возможно более точному воспроизведению цвета стали приноситься все другие творческие приемы, прекрасно оправдывавшие себя в практике черно-белой фотографии. Например, долгое время при цветной съемке наиболее пригодным считался передний заливающий свет, часто он отстаивался как вообще единственно возможное освещение. Таким образом, вместо активного и прекрасного по своим выразительным возможностям светотеневого рисунка, при цветной съемке использовалось совершенно равномерное освещение всего объекта съемки в каждом его участке.

Объяснялось это следующим образом: цвет передается на снимке совершенно правильно только в том случае, когда на объекте съемки имеется достаточный уровень освещенности, а все его участки освещены так, что соответствующие им плотности негатива укладываются на прямолинейном участке характеристической кривой. В теневых участках объекта (если он освещен неравномерно и имеет светотеневой рисунок) уровень освещенности резко снижается, плотности негатива смещаются в сторону области недодержек и здесь цветопередача становится неправильной. Красный цвет, например, темнеет и уже не воспроизводится как красный, меняются и все остальные цвета. Отсюда и следовал вывод: теней на объекте быть не должно, его следует освещать равномерно, лучше всего общим передним светом. Такое же направление света рекомендовалось использовать и при натуральных (пейзажных) съемках.

Таким образом, точное воспроизведение цвета как такового становилось самоцелью в работе фотографа. При этом совершенно упускалось из виду, что светотень существует в действительности, что в природе цвета резко меняются в зависимости от освещения. На закате солнца, посылающего свои последние багровые лучи, все вокруг пламенеет; сумерки несут с собой синеву; с наступлением темноты цвета вообще перестают восприниматься, становятся ахроматическими.

Осветите синюю поверхность дневным светом, в котором имеется достаточное количество синих лучей. Эти лучи отражаются от освещаемой поверхности и дают возможность видеть ее именно синей, выявляют ее истинный цвет. Осветите теперь эту же поверхность электрической лампой накаливания, в излучении которой преобладают желто-красные лучи. Желто-красный свет лампы накаливания почти полностью поглотится синей поверхностью. И поскольку она может отразить только синие лучи (отчего и возникает в нашем представлении синий цвет), а этих лучей в свете данного источника крайне мало, синяя поверхность при освещении ее лампой накаливания ощутимо темнеет, приближается к черному цвету.

Можно привести еще множество примеров изменения цветов в зависимости от цветности освещающего их света. Но главная закономерность ясна: в жизни относительно редко встречается бестеневое освещение, а светотень непременно трансформирует цвета. Цвета меняются также в зависимости от освещения их различными источниками света. И именно эти обстоятельства и рожают множество разнообразных цветовых тонов и переходов, обогащают красочную палитру и лишают цвет кричащей яркости.

Можно ли в фотографии отказаться от следования этой жизненной закономерности? И стоит ли во имя технической задачи — точного воспроизведения цвета как такового — отказываться от богатейших художественных и живописных возможностей в работе над гармонией цветов фотографической картины? Нет, конечно.

Учтем также, что светотень, как об этом говорилось раньше, нужна нам для выражения объемов, пространств, фактур, пластических форм и суще-

ствующих в природе разнообразных эффектов освещения. Отказ от светотеневого рисунка изображения в цветном снимке есть также и одновременная утрата всех перечисленных изобразительных возможностей освещения.

Но возникает вопрос: совместимо ли гармоничное цветовое решение снимка со светотенью? Опыт живописи дает нам положительный ответ на этот вопрос. Посмотрите с этой точки зрения на лучшие произведения классической русской и мировой реалистической живописи и вы увидите, что в большинстве из них имеется именно светотеневой рисунок, воспроизводится определенный эффект освещения и одновременно эти картины отличаются исключительной стройностью и гармоничностью колорита.

Более того, можно сказать, что выразительно построенный эффект освещения, сохранение в картине присущих ему жизненных закономерностей способствуют увязыванию цветов на снимке в единый колорит. Цвета, яркие и насыщенные в непосредственной близости к источнику света, темнеют и затухают по мере удаления от него, так как в тени они менее различимы, а в глубокой тени и вовсе превращаются в ахроматические тона. Если осветить эту же сцену общим заливающим светом, все цвета начинают жить самостоятельной жизнью и, ничем не связанные друг с другом, неизбежно образуют излишнюю пестроту в кадре. Такой пестротой и навязчивостью цвета часто и отличались первые цветные фотографии.

Конечно, в жизни существуют и такие условия освещения, когда объект наблюдения и съемки залит совершенно равномерным световым потоком. Взять хотя бы освещение в пасмурный день. Оно именно такое. Но это иное дело, это — частный случай, и такое освещение мы так и будем воспроизводить на снимке, если оно способствует решению данной смысловой и изобразительной задачи. Однако возводить бестеневое освещение в принцип работы над цветным снимком, конечно, нельзя, ибо, приобретя новое изобразительное средство — цвет, фотография при таком подходе к вопросам освещения теряла бы другое свое активнейшее изобразительно-выразительное средство — свет.

Итак, мы установили, что одно из главных изобразительно-выразительных средств в черно-белой фотографии — световое решение снимка — полностью сохраняет свое значение и при цветной съемке и должно строиться по той же методике, которая была предложена для черно-белой фотографии в седьмой главе. Сказанное подтверждает цветной снимок 125, построенный на выразительной светотени и являющийся примером живописного решения взятой темы.

Необходимый уровень освещенности на объекте при цветной съемке по сравнению со съемкой черно-белой повышается, так как зависит он от светочувствительности цветного негативного материала, в соответствии с которой и ведется экспозиционный расчет. С учетом относительно небольшой фотографической широты негативного материала для цветной съемки устанавливаются соответственно уменьшенный интервал яркостей на объекте и пониженные контрасты светотени. Но все это — технические уточнения

освещения, которые не могут влиять на основные принципы светового решения снимка.

Другим изобразительно-выразительным средством фотографии является композиция фотоснимка, под которой мы понимаем гармоничное распределение материала в картине, взаимосвязь отдельных ее частей, объединение их в одно целое и т. д. Композиция, как и освещение, помогает выражению на снимке основной мысли автора, содержания картины.

Принципы композиционного построения снимка разбирались нами выше. Как важнейшие из них, мы отмечали цельность и неделимость картины, динамичность изображения, его конструктивную четкость, выделение в кадре главного объекта изображения, создание смысловых и изобразительных акцентов, обусловленность границ кадра, равновесие частей картины и пр.

На примере цветного фото 125 мы можем убедиться в том, что эти основные принципы композиционного решения кадра сохраняют свое значение и в цветной фотографии. Действительно, кадр построен как уравновешенная композиция: фигуры двух девушек, находящиеся в левой части кадра, уравновешиваются темным силуэтом третьей девушки, находящейся справа. Четкости и стройности изобразительного решения снимка способствует имеющееся здесь центральное световое пятно, создающее необходимый изобразительный акцент.

Цветной снимок 126 показывает, что в цветной фотографии, не менее чем в черно-белой, необходимо решать и чисто изобразительные задачи: средствами фотографии здесь создается пространство в кадре, воспроизводится воздушная среда, эффект освещения и пр.

Наконец, мы подходим к третьему изобразительно-выразительному средству фотографии, которым для черно-белого снимка является его тональное решение. Под тональным решением разумеется определенное сочетание и взаимосвязь ахроматических тонов, образующих снимок. Если распределение этих тонов на снимке не подчиняется никакой закономерности, изображение получается пестрым, перегруженным деталями. Если такая закономерность есть и тона снимка увязаны между собой, гармонично переходят один в другой, как, например, в фото, выполненном в легкой светлой тональности, или в фото, решенном в темных тонах, изображение приобретает особую стройность и законченность. Про такой снимок мы говорим, что он имеет выразительное тональное решение.

Тональное решение снимка зависит от многих факторов, и прежде всего от цветов и тонов самого объекта съемки. Предположим, что фотограф задается целью построить портретный снимок в светлых тонах. Если фотографируемая девушка — брюнетка, да к тому же еще одета в черное платье, то можно заранее сказать, что светлой тональности в кадре добиться будет чрезвычайно трудно и даже невозможно. Сколько бы ярко мы ни освещали черный костюм, светлой тональности он не приобретает никогда. И очевидно, что светлый тон лица и темный тон костюма и волос невозможно увязать в общую светлую тональную гамму.

Следовательно, чтобы построить портрет в светлом тоне, как это сделано, например, на фото 80, необходимо, чтобы цвета и тона самого объекта съемки давали эту возможность. При съемке этого фото тона костюма, шарфа, фона были подобраны соответственно, что и дало основу для тонального решения будущего снимка.

Но одного подбора тонов объекта еще мало. Большую роль играет здесь и характер освещения.

Представьте себе, что девушка при съемке этого портрета была бы освещена боковым направленным светом. Очевидно, немедленно образовалась бы четкая светотень и на лице рядом с освещенными участками появились бы и не освещенные теневые участки. В образовании изображения участвовали бы как светлые, так и темные тона, и при таком освещении уже невозможно было бы получить общую мягкую и светлую тональность, какой мы ее видим на фото 80; значит, в том случае, если снимок решается в мягком светлом тоне, освещение не должно вносить в изображение ненужных в этом случае контрастов, объект следует освещать возможно мягче, а тени, если они и есть, должны быть легкими, насыщенными рассеянным светом.

Для тонального решения снимка имеют значение и экспозиционный режим, и подбор негативных и позитивных материалов, и режим их обработки, так как каждый этап образования фотографического изображения оказывает свое влияние на конечный результат.

Так обстоит дело с тональным решением черно-белого снимка. Как же трансформируются задачи тональной организации изображения при работе в цвете?

Как известно, красные, синие, зеленые и другие цвета характеризуются полностью тремя показателями: цветовым тоном (доминирующей длиной волны), насыщенностью (степенью выражения цветового тона по отношению к спектральному, принятому за 100%) и светлотой. Известно также, что черно-белая фотография не может передать ни цветового тона, ни его насыщенности и воспроизводит только третью характеристику цвета — его светлоту.

Таким образом, цвета как таковые на черно-белом снимке исчезают и преобразуются в ахроматические (бесцветные) тона, согласование которых и является задачей тонального решения снимка.

Цветная фотография воспроизводит цвета так, как мы воспринимаем их в жизни, во всей их полноте, т. е. передает все три их характеристики — цветовой тон, насыщенность и светлоту.

В цветной фотографической картине все образующие ее цвета должны быть так же согласованы и взаимоувязаны между собой, как и тона в черно-белой фотографии. И если задача соединения разнообразных ахроматических тонов в некое общее и единое целое представлялась достаточно сложной, требующей для своего решения и художественного вкуса, и профессионального мастерства, и отличного владения техникой, то задача цветового, или колористического решения снимка еще более услож-

няется. Ведь здесь придется подбирать тона не по одной только светлоте, как это было раньше, но еще и по цветовому тону и по насыщенности.

В начале развития цветной фотографии проблема колорита снимка часто получала весьма несовершенное решение. Во-первых, делу мешала техническая сторона процесса образования цветного фотоизображения: качество негативной пленки и бумаг не обеспечивало правильной передачи цветов, приводило к их искажению на снимке. Во-вторых, художественные задачи не всегда понимались правильно. Сама возможность передать на снимке цвет настолько увлекла фотографа, что он часто вводил в кадр множество различных и очень ярких цветов, чтобы продемонстрировать зрителю технические возможности цветовоспроизведения в фотографии.

Нередко на фоне яркой зелени помещалась девушка в красном платье с букетом желтых цветов в руках; при съемке павильонных портретов использовались кричащие по цветам фоны и т. п. Цветные снимки получались при этом пестрыми, грубыми по цветовым сочетаниям, нехудожественными.

Позднее, когда первое увлечение цветом прошло, когда и свет снова приобрел свое активное значение в снимке, стали появляться работы интересные и тонкие по цветовым сочетаниям, завершенные в колористическом отношении. Во всей ее значимости перед фотографом встала проблема колорита цветного фотоизображения и наметились основные пути ее решения.

Не вдаваясь глубоко в вопросы теории цветовой гармонии и цветовых сочетаний, разберем несколько цветных снимков, в которых авторам удалось добиться интересных колористических решений, и сделаем соответствующие выводы.

Вернемся еще раз к фото 125. В чем состоит его главная ценность? Больше всего мы ценим этот снимок за его жизненную правдивость: словно и нет фотографа, словно зритель сам заглянул в палатку и увидел этих милых подружек, поверяющих друг другу заветные свои мечты.

Ценность снимка еще и в том, что автор сумел передать в нем настроение этой задумчивой сценки: чувствуешь, как уютно девушкам возле огонька, как хорошо им оттого, что есть с кем разделить и радости и огорчения, поделиться тем, что подарил прошедший день.

Ценность снимка возрастает еще и потому, что содержание здесь выражено в интересной изобразительной форме, в частности, автором найден живописный и точный колорит картины. Его значение здесь очень велико: колорит снимка делает его еще более правдивым и убедительным, так как помогает передаче обстановки, настроения сцены.

Колорит снимка основан на гамме теплых желто-оранжевых цветов, которые являются почти единственными в кадре, если не считать легкой голубизны теней, цвета которых имеют небольшую насыщенность и близки к ахроматическим тонам.

Необходимо отметить, что сам объект съемки имел иную цветовую характеристику: здесь было много белого, были цветные майки девушек,

серый холст палатки, разные оттенки волос, глаз, лиц и т. д. Но вот зажглась лампа, и ее желто-оранжевый свет окрасил все в теплые желто-оранжевые цвета.

Обратите внимание на то, как точно воспроизведены здесь закономерности эффекта освещения — раскладка светотени, спады яркостей. Дополнительные приборы освещения, если они и были, ничем не обнаруживают себя, ничто не нарушает правды световой обстановки.

Какие же выводы можно сделать из этого примера?

Колорит цветного фотоснимка есть одно из художественных средств, дающее возможность верно и полно нарисовать картину действительности, — в этом его сила и значение для изобразительного творчества.

Одним из приемов колористического решения цветного снимка может быть построение его на короткой гамме цветов. В рассмотренном примере использованы желто-оранжевые цвета, в других случаях, например в ночном пейзажном снимке, может быть использована гамма сине-голубых цветов, при съемке в сумерки основной колорита может явиться гамма сиренево-серых, в портрете короткая гамма близких по характеристикам цветов рождается в результате сочетания цветов костюма, волос, фона и других элементов композиции.

Источник света окрашивает объект съемки в присущий данному излучению цвет. Керосиновая лампа насыщает комнату желто-оранжевым светом, электрические лампы дают желтоватый свет, цветные абажуры окрашивают свет в самые различные цвета и т. д. Этот цветной свет может быть использован в качестве основы или как деталь колористического решения цветного снимка.

Стройность колорита во многом зависит от правильного воспроизведения закономерностей эффекта освещения, взятого за основу светового решения снимка. Цвета объекта меняются в зависимости от характера освещения, становятся яркими, насыщенными в непосредственной близости к источнику и угасают в тенях. Такими же они должны воспроизводиться и на снимке.

Не следует думать, что только в тех случаях, когда фотограф может использовать осветительные приборы и подобрать элементы объекта съемки по цветам, получают выразительные по колориту снимки. Натурный снимок 127, живой и динамичный, также гармоничен по колориту и также построен на короткой цветовой гамме.

Здесь использованы в основном коричневатые тона и даже голубое небо, очень яркое в такой солнечный день, словно задерживается легкой коричневатой дымкой и перестает контрастировать с другими цветами в кадре.

Вывод: колористическое решение снимка может быть достигнуто как специальной световой и цветовой организацией объекта съемки (портрет, натюрморт), так и внимательным и вдумчивым отбором цветов, существующих в природе (пейзаж, жанровые сцены, репортаж).

Своеобразен колорит фото 126. Здесь использовано довольно большое количество разнообразных цветов. Это уже не короткая цветовая гамма,

лежащая в основе колорита снимков 125 и 127. Мы видим в кадре белые, голубые, розовые, черные, коричневые, серые, зеленоватые, красные цвета. Но, несмотря на это, не только не возникает ненужной пестроты, а, напротив, образуется исключительная гармония, тонкое художественное сочетание красок.

Происходит это потому, что большая часть картины — пейзаж, на фоне которого мы видим живописные фигуры спешащих к источнику женщин, — решен в едином красновато-коричневом тоне. Этот тон преобладает над всеми остальными тонами, которые подчинены ему и согласуются с ним.

К выводам, сделанным ранее, добавим еще один: колорит цветного снимка может быть основан на преобладании в кадре какого-либо одного цвета. Он является основой колорита и насыщает всю картину. Другие цвета, участвующие в образовании изображения, увязываются с этим доминирующим цветом и занимают в кадре относительно небольшое место.

Некий средний тон существует и в снимке 128. Все поле этого кадра занимают три кисти винограда разных цветов — зеленая, розовая и сине-фиолетовая. Это цвета, контрастирующие друг с другом, но в данном случае образуются мягкие и гармоничные цветовые переходы. Происходит это потому, что все ягоды покрыты сизым налетом пыльцы, который разбеливает цвета, уменьшает их насыщенность. Теперь зеленый, розовый и сине-фиолетовый цвета объединяются нейтрально-серым тоном пыльцы, возникает стройный колорит и снимок передает с подкупающей правдивостью объемность, фактурность, красочность этих сочных ягод.

Разбирая закономерности композиционного построения черно-белого снимка, мы говорили о соотношении в кадре главного объекта изображения и фона, о необходимости добиться изобразительного акцента на главном объекте и в ряде случаев нейтрализовать элементы фона. В качестве приемов предлагались потеря оптической резкости на фоне, световой акцент на главном объекте и т. д. Эти приемы сохраняют свое значение и в цветной фотографии, но при работе над колоритом цветного снимка необходимо решить еще задачу установления цветового соотношения главного объекта изображения и фона.

Очевидно, по аналогии со свето-тональным решением фона в черно-белой фотографии цвета фона при цветной съемке должны быть менее контрастными и менее насыщенными, чем цвета главного объекта. Если главный объект очень ярк по цветам, для него следует использовать фон не пестрый и не яркий, чтобы весь снимок не стал излишне пестрым. С этой точки зрения хорошо решено фото 129, где яркие красные и золотистые тона главного объекта изображения — рыб, плавающих в аквариуме, — проецируются на мягкий зеленовато-коричневый тон воды и водорослей, которые к тому же нерезки.

На фото 130 тона главного объекта изображения — танцовщицы, находящейся на переднем плане, очень нежны: она словно нарисована пастелью. Естественно, что любой яркий по краскам фон неизбежно приобрел

бы в кадре излишнюю активность, на него в этом случае мог сместиться изобразительный акцент. Сейчас гармонии колорита во многом содействует фон — почти нейтральный, почти не имеющий собственного цвета. Такой фон прекрасно оттеняет пастельные цвета главного объекта.

Колорит в фотографии может быть основан на сочетании ярких, контрастирующих друг с другом цветов. Так, цветовое решение фото 131 основано на сочетании трех контрастных цветов: белого (стена дома), красного (стручки перца в правом верхнем углу кадра и помидоры, лежащие на окне) и черного (кот, являющийся центром композиции). Другие цвета в кадре (фундамент дома, камни, скамья, зелень справа) теряют свою интенсивность, приближаются к ахроматическим. Но, несмотря на контрастность основных цветов в кадре, его цветовое решение очень живописно, а само сочетание цветов вызывает ощущение гармонии, красоты.

Происходит это потому, что в кадр введены хотя и контрастные, но хорошо сочетающиеся между собой цвета, каждый из которых еще и выигрывает в яркости, звучности от такого сопоставления. Природа и быт человека дают много примеров декоративного и красочного сочетания красного и белого, красного и черного, черного и белого цветов. Поэтому и в снимке 131 они образуют гармоничный цветовой рисунок. Значит, дело прежде всего в том, что правильно подобраны основные цвета.

Важно также, что в снимке основных цветов немного, всего три, важны и пропорции площадей, которые эти цвета занимают в кадре: ведь бо́льшая его часть в рассматриваемом примере занята нейтральным тоном белой стены, с ее фактурой и легким теньевым рисунком листвы на ней; черный и красный цвета занимают в кадре значительно меньше места и являются лишь яркими сочными мазками.

Вывод: при построении колорита фотоснимка на сочетании контрастирующих друг с другом цветов, решающее значение имеет подбор этих цветов и их количественные соотношения в кадре. В выборе и сопоставлении цветов фотографу должен помочь его жизненный и художественный опыт, наблюдение за красками природы, художественный вкус. Существует и научная теория цветовых сочетаний и специальная литература по этим вопросам, с которой фотографу также полезно познакомиться.

Но нередко в практике фотографии и такие случаи, когда для выражения содержания снимка необходима богатая палитра, почти все краски и их оттенки. Например, нельзя себе представить иначе, чем очень пестрыми и яркими по краскам репортажные снимки карнавала, выставки цветоводства и т. д. Очень красочен и портретный снимок 132, но эта красочность здесь вполне закономерна, поскольку она передает характерные особенности снимаемого человека, поскольку колорит — это не пустое украшательство и не абстрактный подбор цветов и «живописных пятен», а одно из средств передачи в картине правды жизни, настроений и переживаний человека, возникающих у него при созерцании картин природы и человеческой жизни, одна из возможностей сделать фотоизображение живопис-

ной художественной картиной. Именно в результате такого понимания возможностей колористического решения фотографического снимка авторам приведенных здесь цветных фоторабот удалось получить жизненно правдивые и художественно выразительные фотокартины.

Итак, целый ряд положений об изобразительном решении черно-белого фотографического снимка распространяется и на построение снимка цветного. Сохраняют свое значение закономерности линейной композиции кадра, освещения объекта съемки, решение задач изображения пространства, объемов и фактур.

Но одновременно возникают и новые проблемы. Они касаются прежде всего техники выполнения снимка. В творческой части появляется новая художественная задача — создание живописного колорита фотографической картины.

ОСНОВНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

Наименование фотоматериала	Светочувст- вительность (в ед. ГОСТ)	Разрешающая способность (в лин/мм)	Область применения
Негативная фотопленка			
«Изоортохром»	22—32	80	Для съемки любых объектов, не имеющих красных деталей, при большой освещенности
	45—65	70	То же, при средней освещенности
«Изохром»	22—32	80	То же, при большой освещенности
	45—65	70	То же, при средней освещенности
	90—130	60	То же, при малой освещенности или при быстро движущихся объектах
«Панхром»	45—65	70	Для съемки любых объектов, не имеющих зеленых деталей, при средней освещенности
	90—130	60	То же, при малой освещенности или при быстро движущихся объектах
	180 и выше	50	То же, при очень малой освещенности
«Изопанхром»	45—65	70	Универсальная. Для любых видов съемки, при средней освещенности
	90—130	60	То же, при малой освещенности или при быстро движущихся объектах
	180 и выше	50	То же, при очень малой освещенности
Фото- пластинки			
«Несенсибили- зированные»	11—16	90	Для репродукционной съемки одноцветных объектов
	22 и выше	70	То же, в зависимости от освещенности объекта
«Изоорто»	22—32	80	Для съемки любых объектов, не имеющих красных деталей, при большой освещенности
	45—65	70	То же, при средней освещенности
«Изохром»	90—130	60	То же, при малой освещенности
	45—65	70	То же, при средней освещенности
	90—130	60	То же, при малой освещенности
«Изопанхром» и «Панхром»	45—65	70	Универсальные. Для съемки при средней освещенности

Наименование фотоматериала	Светочувствительность (в ед. ГОСТ)	Разрешающая способность (в лин/мм)	Область применения
«Панхром» (имеет пониженную чувствительность к зеленому цвету)	90—130	60	Универсальные. Для съемки при малой освещенности
Киноплёнка	180 и выше	50	То же, при очень малой освещенности или при быстро движущихся объектах
Тип «МЗ»	22—32	80	Для съемки любых объектов, при большой освещенности
Тип «АМ»	45—65	70	То же, при средней освещенности
Тип «В»	180—250	65	То же, при малой освещенности или при быстро движущихся объектах
Тип «Д»	360 и выше	50	То же, при очень малой освещенности
Техническая фотопленка			
«Микрат-130-С»	4	123	Для репродуцирования штриховых оригиналов, не имеющих красных деталей
«Микрат-200»	4	196	То же
«Микрат-300»	0,3	300	Для репродуцирования любых оригиналов
Цветная фотопленка			
«ДС-1»	5—10	45	Для съемки при естественном освещении и при фотовспышках
«ДС-2»	15—30	45	То же
«ДС-3»	45—65	75	То же
«ЛН-2»	15—30	45	Для съемки при лампах накаливания
«ЛН-3»	45—65	45	То же
«Цветная позитивная»	1,5	—	Для печати позитивов с цветных негативов
Обратимая фотопленка			
«Черно-белая обратимая»	22 и выше	65	Для получения черно-белого диапозитива, при съемке любых объектов
«Цветная обратимая»	22 и выше	60	Для получения цветного диапозитива, при съемке любых объектов, освещаемых естественным светом

Фотографические бумаги

Наименование	Степень контрастности и №	Относительная светочувствительность	Область применения
«Унибром»	Мягкая № 1	Высокая	Для проекционной и контактной печати с очень контрастных негативов
То же	Нормальная № 2	То же	То же, с контрастных негативов
» »	Нормальная № 3	» »	То же, с нормальных негативов
» »	Контрастная № 4	» »	То же, с негативов пониженного контраста
» »	Контрастная № 5	» »	То же, с вялых негативов
» »	Особоконтрастная № 6	Средняя	То же, с очень вялых негативов
» »	Сверхконтрастная № 7	»	То же, со штриховых негативов
«Фотобром»	Нормальная № 3	Высокая	Для проекционной и контактной печати с нормальных и контрастных негативов
То же	Контрастная № 4	То же	То же, с нормальных и вялых негативов
» »	Контрастная № 5	» »	То же, с вялых негативов или имеющих штриховое изображение
«Бромпортрет»	Нормальная № 2	Средняя	Для проекционной и контактной печати портретных негативов, нормальной или повышенной контрастности
То же	Нормальная № 3	То же	То же
» »	Контрастная № 4	» »	То же, но с вялых негативов
«Фотоконт»	Нормальная № 3	Низкая	Для контактной печати с нормальных и контрастных негативов
То же	Контрастная № 4	То же	То же, но с вялых негативов
» »	Контрастная № 5	» »	То же, но с очень вялых негативов
» »	Особоконтрастная № 6	» »	То же, но с очень вялых или штриховых негативов
» »	Сверхконтрастная № 7	» »	То же, но только со штриховых негативов
«Контабром»	Нормальная № 2	Низкая	Для контактной печати с нормальных и контрастных негативов
То же	Нормальная № 3	То же	То же, с нормальных негативов

Наименование	Степень контрастности п. №	Относительная светочувствительность	Область применения
«Контабром»	Контрастная № 4	Низкая	Для контактной печати с вялых негативов или имеющих штриховое изображение
«Иодоконт»	Мягкая № 1	Весьма низкая	Для контактной печати с нормальных негативов. Тон изображения — зеленый
То же	Нормальная № 2	То же	То же, с вялых негативов
«Аристоктичная»	Нормальная	Очень низкая	Для контактной печати любых по контрасту негативов, только при дневном освещении
«Фотоцвет»	Нормальная	Высокая	Для проекционной и контактной печати с цветных негативов

Приложение 2

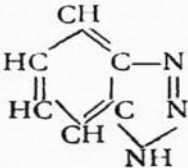
**СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ
ПО РАЗЛИЧНЫМ СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ**

ГОСТ	Хертер и Дриффильд			Германский стандарт DIN	Аме- рикан- ский ASA	Вес- тон W	«Дже- нераль- Элект- рик» GE	Шейнер	
	СССР	Европей- ский	Англий- ский					Евро- пей- ский	Амери- канский
1,0	20	70	7	1/10	1,2	0,8	1,5	11	5
1,4	28	100	10	2 — 3/10	1,6	1,0	2,0	12	6— 7
2,0	40	140	14	4/10	2,0	1,5	3,0	14	8
2,8	58	200	20	5 — 6/10	3,0	2,0	4,0	15	9—10
4,0	82	280	28	7/10	4,5	3,5	5,0	17	11
5,5	120	400	40	8 — 9/10	6,5	5,0	8,0	18	12—13
8,0	170	570	57	10/10	9,0	7,0	10	20	14
11	240	830	83	11—12/10	12	10	15	21	15—16
16	340	1200	120	13/10	17	14	20	22	17
22	490	1700	170	14—15/10	25	20	30	24	18—19
32	700	2400	240	16/10	35	30	40	25	20
45	1000	3300	330	17—18/10	50	40	60	27	21—22
65	1400	4800	480	19—20/10	70	55	85	28	23—24
90	2000	6900	690	21/10	100	80	120	30	25
130	2900	9550	995	22—23/10	140	110	180	31	26—27
180	4200	14000	1400	24/10	200	170	250	33	28
250	6000	20000	2000	25—26/10	300	220	320	34	29—30
350	8500	28000	2800	27/10	400	350	500	36	31
500	12000	41000	4100	28—29/10	600	500	700	37	32—33
700	17000	57500	5750	30/10	800	700	1000	39	34
1000	25000	83000	8300	31—32/10	1100	1000	1500	40	35—36

Приложение 3

ХИМИКАТЫ ДЛЯ ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Адурол (хлоргидрохинон), (бромгидрохинон)	$C_6H_2(OH)_2Cl$ или $C_6H_2(OH)_2Br$	Светло-серые мелкие кристаллы	Проявляющее вещество, близкое по действию к гидрохинону	Стеклобанная банка с обычной пробкой
Амидол (2,4-диаминофенол)	$C_6H_2(OH)(NH_2)_2 \cdot 2HCl$	Белые или сероватые кристаллы	Энергичное проявляющее вещество, в основном для обработки фотобумаги	Закупоренная стеклбанная банка. В растворе быстро портится
Амиллацетат	$CH_3COOC_5H_{11}$	Бесцветная жидкость	Для склеивания нитропленок	В герметической посуде. Огнеопасно
Аммиак (водный раствор — нашатырный спирт содержит около 25% аммиака)	NH_3 NH_4OH	Бесцветный газ. Водный раствор бесцветный	В усиливающих и тонирующих растворах, очень редко в проявителях	В герметических стеклбанная банка, в холодном месте. Ядовит для глаз и слизистых оболочек
Аммоний бромистый	NH_4Br	Бесцветные кубические кристаллы	Изредка в проявителе как замедляющее вещество	В стеклбанная банка с притертой пробкой
Аммоний двухромовокислый	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	Оранжево-красные кристаллы или желтый порошок	В ослабляющих растворах	В закупоренной стеклбанная банка. Ядовит
Аммоний надсерниокислый (персульфат аммония)	$(NH_4)_2S_2O_8$	Бесцветные кристаллы	В ослабляющих растворах, разрушающих тиосульфат натрия, и для удаления желтой вуали	В коричневой стеклбанная банка с притертой пробкой
Аммоний роданистый (роданит аммония)	NH_4CNS	Бесцветные кристаллы	В быстрых фиксажных растворах при обработке задублированных фотоматериалов	В коричневых банках, герметически закупоренных. Очень ядовит

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения
Аммоний серноватистокислый (тиосульфат аммония)	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$	Бесцветные, расплывающиеся на воздухе кристаллы	В быстрых фиксажных растворах (основное вещество)
Аммоний хлористый (нашатырь)	NH_4Cl	Белый кристаллический порошок или твердая прозрачная волокнистая масса	В быстрых фиксажных растворах как ускоряющее вещество
Ацетон	CH_3COCH_3	Прозрачная летучая жидкость	Для склеивания фотопленки и для устранения царапин на подложке фотопленки
Бальзам пихтовый (канадский бальзам)	—	Светло-желтая клейкая масса	Для устранения царапин на негативе в процессе печати
Бензотриазол		Белый порошок	В проявляющих растворах как энергичное противовуалирующее вещество
Бисульфит натрия (кислый сернистокислый натрий)	NaHSO_3	Белый кристаллический порошок; так как он плохо сохраняется, часто пользуются раствором, состоящим из сульфита натрия и серной кислоты	В кислых фиксажах, осветляющих растворах и некоторых проявителях
Бура (натрий тетраборнокислый)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Белые кристаллы	Составная часть (щелочь) мелкозернистых проявителей

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Гексаметафосфат натрия (калгон, М-19)	$(\text{NaPO}_3)_6$ (KPO_3) ₆ смесь	Белый порошок	Водоумягчающее вещество в проявителях	В стеклянной банке
Гидразин (Гидразин-сульфат)	N_2H_4 $(\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4)$	Жидкость, дымящаяся на воздухе Сульфат — кристаллическое вещество	Проявляющее вещество, применяемое в сочетании с другими проявляющими веществами в энергичных проявителях	В герметически закупоренном сосуде
Гидроксиламин (гидроксиламинсульфат, С-55)	$\text{NH}_2\text{OH} \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4$	Белые или слегка желтоватые кристаллы	Сохраняющее вещество в цветных проявителях обычно совместно с сульфитом натрия. Обладает проявляющей способностью	В закупоренной стеклянной банке
Гидросульфит	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Белый порошок	Вещество, осаждающее серебро из отработанных фиксажей	В герметической посуде
Гидрохинон (парадиоксибензол)	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$	Бесцветные или сероватые игольчатые кристаллы	Проявляющее вещество, применяемое как отдельно, так и совместно с другими проявляющими веществами. Одно из наиболее распространенных	В стеклянных закупоренных банках в темноте или коричневых банках
Глицин (параоксифенил-глицин)	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{NH} \cdot \text{CH}_2\text{COOH})$	Белый или сероватый блестящий порошок	Проявляющее вещество, применяемое в медленно работающих растворах, применяется как самостоятельно, так и в комбинации с другими проявляющими веществами	В закупоренной коричневой банке

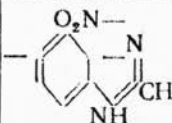
Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Декстрин	$(C_6H_{10}O_5)_n$	Белый или слегка желтоватый порошок	Основная часть фотоклея	В стеклянной банке
Динатриевая соль диамино-тетрауксусной кислоты (трилон Б, М-23)	$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2\diagup\text{N}- \\ \text{NaOOC}-\text{CH}_2\diagdown\text{N}- \\ \quad \\ \text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{COOH} \end{array}$	Белый или слегка желтоватый порошок	Водоумягчающее вещество в проявителях, особенно цветных	В герметически закупоренной стеклянной банке
Диэтилпарафенилендиамин (ЦПВ-1, ТСС) Параминодиэтиланилин-сульфат	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\diagup\text{N}- \\ \text{C}_2\text{H}_5\diagdown\text{N}- \\ \quad \\ \text{—} \text{C}_6\text{H}_4 \text{—} \text{NH}_2 \\ \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \end{array}$	Серый порошок с желтоватым, иногда красноватым или коричневым оттенком	Основное вещество при обработке цветных негативных фотоматериалов	В хорошо закупоренных стеклянных банках
Железо аммиачное лимоннокислое	$\begin{array}{c} 4\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 \\ 3(\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \\ \cdot 3\text{Fe}(\text{OH})_3 \\ \text{или} \\ 5\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 \\ 2(\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \\ (\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \\ \cdot 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$	Двух видов: коричневая или зеленая соль	Основное вещество в тонирующих растворах. Зеленая соль более употребительна	В герметической коричневой стеклянной банке. Светочувствительно
Йод (йод металлический)	I	Черно-фиолетовые, блестящие кристаллики	Основное вещество в вытраивающих растворах	В герметически закупоренных банках. Ядовит
Кали едкое (гидроокись)	KOH	Белые, просвечивающие палочки	В проявляющих растворах как сильная щелочь	В стеклянных банках с корковой пробкой, залитой парафином. Ядовит , особенно при попадании на кожу и глаза
Калий бромистый	KBr	Бесцветные прозрачные кристаллы	В проявляющих растворах как противобульирующее вещество. В ослабляющих, усиливающих, отбеливающих как одно из состава	В стеклянной коричневой банке

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Калий дву-хромовокислый (бихромат калия, хромпик-технический продукт)	$K_2Cr_2O_7$	Большие темно-желто-красные кристаллы	В усиливающих и ослабляющих растворах и растворах для чистки стеклянной посуды	В стеклянной банке. Ядовит
Калий железосинеродистый (красная кровяная соль)	$K_3Fe(CN)_6$	Рубиново-красные блестящие кристаллы	Основное вещество в ослабляющих, усиливающих, тонирующих и отбеливающих растворах	В стеклянных банках
Калий йодистый	KI	Бесцветные кристаллы	В ослабляющих и усиливающих растворах. Иногда в проявителе	В стеклянной коричневой посуде
Калий марганцовокислый (перманганат калия)	$KMnO_4$	Темно-фиолетовые, почти черные блестящие кристаллы	Основное вещество в некоторых ослабителях. Пригодно для обнаруживания следов тиосульфата в промывной воде	В стеклянной банке
Калий метабисульфит (калий пиросернический, калий пиросульфит)	$K_2S_2O_5$	Бесцветные иглообразные мелкие кристаллы	В кислых фиксажах и некоторых проявителях как сохраняющее вещество	В герметических стеклянных банках
Калий углекислый (поташ)	K_2CO_3	Белый кристаллический порошок, расплывающийся на воздухе	В проявляющих растворах в качестве щелочи	В герметически закупоренной посуде
Калий фосфорнокислый однозамещенный	KH_2PO_4	Бесцветные кристаллы	В отбеливающих и останавливающих растворах	В стеклянных банках

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Квасцы алюмокалиевые (квасцы алюмининовые, двойная соль сернокислого алюминия и сернокислого калия)	$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ или $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Большие прозрачные бесцветные кристаллы	В качестве дубящего вещества в дубящих фиксажах и дубящих растворах	В стеклянных банках
Квасцы железозаммиачные (двойная соль сернокислого аммония и окисного сернокислого железа)	$(NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ или $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Светлоаметистовые кристаллы	В ослабляющих растворах	В герметически закупоренных сосудах
Квасцы хромокалиевые (квасцы хромовые)	$K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ или $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Темно-фиолетовые крупные кристаллы, просвечивающие рубиново-красным цветом	В качестве дубящего вещества в дубящих фиксажах и растворах	В стеклянных банках
Кислота борная	H_3BO_3	Белые, на ощупь жирные чешуйки или белый порошок	В проявляющих и фиксирующих растворах как подерживающее постоянство свойств раствора	В стеклянных банках
Кислота лимонная	$C_6H_8O_7$	Бесцветные ромбические призмочки	В кислых фиксажах, некоторых проявителях и других растворах	В банке с притертой пробкой
Кислота серная	H_2SO_4	Бесцветная густая маслянистая жидкость	Составная часть кислого фиксажа, некоторых ослабителей	В банке с притертой пробкой. Ядовита. Оберегать тело и костюм
Кислота соляная	HCl	Бесцветная тягучая на воздухе жидкость	В усиливающих растворах	В банке с притертой пробкой

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Кислота уксусная (ледяная уксусная кислота 99%-ная, уксусная эссенция 70—80%-ный раствор, уксусная кислота—28%-ная)	$\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$	Бесцветная, с острым запахом жидкость	В кислых фиксажах и тонирующих растворах	В герметически закупоренной банке, в холодном месте. Ядовита
Медь бромная	CuBr_2	Почти черный порошок	В отбеливающих растворах вместо красной кровяной соли	В хорошо закупоренных банках
Медь сернокислая (медный купорос, сульфат меди)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Темно-синие крупные кристаллы	В усиливающих, ослабляющих и тонирующих растворах	В банках с притертой пробкой. Ядовита
Метол (метилпарааминофенолсульфат, элон, сатрапол, адилол, кодамет, формол и др.)	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{NH} \cdot \text{CH}_3) \frac{1}{2} \text{H}_2\text{SO}_4$	Бесцветные или сероватые кристаллики	Одно из распространеннейших проявляющих веществ, работающее как совместно с другими проявляющими веществами, так и самостоятельно	В коричневой банке, хорошо закупоренной
Метохинон	$2\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{OH} \cdot \text{NHCH}_3 + \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$	Белый порошок	Проявляющее вещество, мало распространенное	В стеклянной банке
Натр едкий (гидроксид, каустическая сода)	NaOH	Белые очень гигроскопические палочки	В проявляющих растворах как одно из энергичнейших щелочей	В парафинированных или керамических сосудах с резиновой пробкой. Раздражающе действует на кожу

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Натрий бензолсульфиновокислый (С-соль)	$C_6H_5SO_2Na \cdot 2H_2O$	Белые кристаллы с желтоватым оттенком	В дубящих фиксажных растворах при цветной обработке как препятствующее окислению	В стеклянных, хорошо закупоренных банках
Натрий бромистый	$NaBr \cdot 2H_2O$	Бесцветные прозрачные кристаллы	В усиливающих и некоторых проявляющих растворах как замедляющее вещество	В коричневых, герметически закрытых банках
Натрий двууглекислый (питьевая сода, натрий кислый углекислый)	$NaHCO_3$	Снежно-белый кристаллический порошок	Составная часть некоторых тонирующих растворов. Не может заменить соду фотографическую в проявителе. Применяется при накате отпечатков	В стеклянных банках
Натрий сернистоокислый (сульфит натрия)	Na_2SO_3 или $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	Мелкие призматические кристаллы или мучнистый белый порошок. 1 г безводного сульфита заменяется 2 г кристаллического	Основное сохраняющее вещество в проявляющих и фиксирующих растворах	В хорошо закупоренных стеклянных банках
Натрий сернистый (сульфид натрия)	$Na_2S \cdot H_2O$	Бесцветные, расплывающиеся на воздухе кристаллы	Основное вещество в тонирующих растворах в тон сепия	В герметически закупоренных сосудах. Ядовит
Натрий сернокислый (сульфат натрия, глауберова соль)	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	Большие бесцветные кристаллы	В проявляющих растворах при обработке при повышенной температуре как уменьшающий набухание желатины	В хорошо закупоренной банке

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Натрий фосфорнокислый двузамещенный (вторичный)	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Белые кристаллы	Поддерживает кислотность совместно с однозамещенным фосфорнокислым калием в отбеливающем растворе при обработке цветных фотоматериалов	В хорошо закупоренной банке
Нитробензимидазол		—	Энергичное противовуализирующее вещество в проявителе	В хорошо закупоренной банке
Парааминофенол	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{NH}_2) \cdot \text{HCl}$ или $2\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{NH}_2) \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$	Бесцветные или чуть коричневые кристаллики	Проявляющее вещество, применяемое как основное, так и совместно с другими	В хорошо закупоренной банке
Парафенилендиамин	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HCl}$	Белые или розоватые кристаллы	Проявляющее вещество, в мелкозернистых проявителях, медленно работающее, часто совместно с другими проявляющими веществами	В хорошо закупоренных банках
Пинакриптол желтый или зеленый	—	Желтый — светло-желтый или зеленоватый порошок; зеленый — темно-зеленый порошок	Десенсибилизатор — вещество, снижающее светочувствительность фотоматериала; применяется самостоятельно или в проявляющем растворе. Желтый — только в виде предварительной ванны до проявления	В хорошо закупоренной банке

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Пирогаллол (1, 2, 3-триоксibenзол)	$C_6H_3(OH)_3$	Белые кристаллы	Проявляющее вещество, создающее коричневое изображение	В хорошо закупоренной банке. Ядовит
Пирокатехин (ортодиоксибензол)	$C_6H_4(OH)_2$	Бесцветные или слабо окрашенные кристаллы	Проявляющее вещество с содой или поташом — медленно работающий проявитель, с едкими щелочами — энергичный и быстрый, без сульфита с образованием рельефа	В хорошо закупоренной коричневой банке
Ртуть хлорная (сулема, ртуть двуххлористая)	$HgCl_2$	Белый порошок или белые тяжелые кристаллы	В ртутных усиливающих растворах. (Из-за ядовитости редко применяется.)	В хорошо закупоренной коричневой банке. Очень ядовит. Светочувствителен
Свинец азотнокислый	$Pb(NO_3)_2$	Белые тяжелые кристаллы	В усиливающих и тонирующих растворах основного вещества	В хорошо закрытой стеклянной банке. Светочувствителен. Ядовит
Серебро азотнокислородное (ляпис)	$AgNO_3$	Бесцветные блестящие тяжелые пластинчатые кристаллы	В растворах для усиления и в растворах при физическом проявлении	В хорошо закупоренной банке из коричневого стекла. Ядовито
Серная печень	NaS_2 или Na_2S_3 и др.	Темно-желтый сплав	Основное вещество в тонирующем растворе в тон сепия	В хорошо закупоренной стеклянной банке
Сода (натрий углекислый, сода кальцинированная)	Na_2CO_3 или $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	Кристаллическая — бесцветные прозрачные кристаллы; безводная — белый порошок. 1 г безводной заменяется 2,7 г кристаллической	Наиболее распространенное вещество в проявителях как ускоряющее (щелочь)	В хорошо закупоренных стеклянных банках

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Спирт метиловый (спирт древесный, метанол)	CH_3OH	Бесцветная жидкость	Для ускоренной сушки фотоматериалов	В хорошо закупоренной посуде. Огнеопасен и ядовит
Спирт этиловый (спирт винный, этанол)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Бесцветная жидкость	Для ускоренной сушки фотоматериалов и растворения химикатов в энергичном проявителе	В хорошо закупоренной посуде. Огнеопасен
Тиомочевина (тиокарбамид)	$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ или $\text{NH}_2\text{CS} \cdot \text{NH}_2$	Бесцветные кристаллы	Для удаления дихроичной вуали и в растворах для чернения при обработке обратимых фотоматериалов	В хорошо закупоренной банке
Тиосульфат натрия (натрий серноватистокислый, гипосульфит)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Бесцветные кристаллы	Основное вещество в любом фиксирующем растворе	В хорошо закупоренной банке
Уксуснокислый свинец	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Бесцветные кристаллы	В тонирующих и усиливающих растворах	В герметически закупоренной посуде. Ядовит
Уранил азотнокислый	$(\text{UO}_2)(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Зеленовато-желтые мелкие кристаллы	В усиливающих и тонирующих растворах	В герметически закупоренных банках. Ядовит
Фенол (карболовая кислота)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Бесцветное кристаллическое вещество (при хранении розовое или коричневое)	Дезинфицирующее вещество	В герметически закупоренной посуде

Название	Химическая формула	Внешний вид	Область применения	Хранение
Формалин (30—40%-ный водный раствор формальдегида, муравьиный альдегид)	CH_2O (формальдегид)	Бесцветная жидкость	Дубящее вещество, применяемое самостоятельно, в фиксажных или других растворах	В герметически закупоренных коричневых банках. Ядовит, особенно для слизистых оболочек
Фенидон	$\begin{array}{c} \text{OC}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{HN} \quad \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{NC}_6\text{H}_5 \end{array}$	Бесцветное кристаллическое вещество	Энергичное проявляющее вещество, близкое по действию к метолу	В хорошо закупоренной банке
Оксиэтилортоаминофенол	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{OH} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \\ \hline 2 \end{array}$	—	Основное вещество в особо-мелкозернистых проявителях	В хорошо закупоренной банке
Фосфорнокислый натрий третичный (трехметаллический). Тринатрий фосфат	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Бесцветные кристаллы	Энергичное ускоряющее вещество в проявителе занимает среднее положение между едкими и углекислыми щелочами	В хорошо закупоренной банке
Хлористый натрий (поваренная соль)	NaCl	Бесцветные кристаллы	В отбеливающих растворах	В стеклянных банках
Этилоксиэтилпарафенилендиамин (ЦПВ-2, Т-32)	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_4\text{OH} \end{array} \text{N}- \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_4 \\ \text{NH}_2 \end{array} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$	Порошок белого или розового цвета, иногда серый с коричневым оттенком	Основное проявляющее вещество при обработке цветной фотобумаги. Применяется и для обработки цветных негативов	В хорошо закупоренных стеклянных банках

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ	7
Характеристика фотоаппаратов	7
Светонепроницаемая камера и кассетная часть	24
Фотографический объектив	27
Затвор	39
Видоискатели и дальномеры	46
Принадлежности для фотосъемки	53
Глава II. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	66
Общие сведения о фотоматериалах и их характеристики.	66
Светочувствительность	70
Контрастность	72
Фотографическая широта	75
Зернистость, разрешающая способность	76
Ореолообразование	78
Цветочувствительность	80
Негативные фотоматериалы	84
Фотографические бумаги	87
Обратимые фотоматериалы	91
Позитивные киноплёнки и плёнки для контратипирования	92
Фотокомплект «Момент»	93
Цветные фотоматериалы	95

Глава III. ТЕХНИКА ФОТОСЪЕМКИ	110
Точка съемки и ее выразительные возможности	110
Выбор направления съемки	112
Определение расстояния, с которого ведется съемка	118
Выбор высоты точки съемки	125
Определение границ кадра	131
Техника наводки на резкость	139
Расчет экспозиции	158
Использование светофильтров	174
 Глава IV. ОБРАЗОВАНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ .	 182
Проявление фотографического изображения и проявляющие растворы . .	182
Закрепление фотографического изображения	188
Водная промывка фотоматериала	193
Закрепление цветного изображения	196
Копировальные процессы	202
Зернистость позитивного фотографического изображения	207
Специальные методы фотографической обработки	212
 Глава V. ЛАБОРАТОРНАЯ ОБРАБОТКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ . . .	 222
Рецептура и техника составления растворов	222
Техника негативного процесса	237
Техника позитивного процесса	243
Особенности копировального процесса при цветной печати	249
Обработка фотобумаг	257
Техника обработки обратимых фотоматериалов	267
Дополнительные процессы	271
Исправление фотографического изображения	274
Хранение негативов и позитивов	295
 Глава VI. ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО СНИМКА	 297
Понятие «композиция фотографического снимка»	297
Правдивость фотографического изображения	307
Выделение в кадре главного	312
Динамичность фотографического снимка	319
Принцип равновесия в построении кадра	327
Цельность и неделимость композиции	332
Конструктивная четкость изображения	337

Г л а в а VII. ОСВЕЩЕНИЕ ПРИ ФОТОСЪЕМКАХ	341
Значение освещения при фотосъемках	341
Основы светового решения снимка	351
Осветительные приборы и приспособления для освещения объекта съемки	360
Методика освещения объекта съемки	364
Натурное освещение	382
 Г л а в а VIII. ПРАКТИКА ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ	 390
Использование изобразительных и технических средств в различных видах фотографии	390
Портретная съемка с применением осветительных приборов (павиль- онный портрет)	396
Другие случаи портретной съемки	407
Фотосъемка пейзажа	415
Фотосъемка архитектуры и интерьера	434
Репортажная фотосъемка	450
Особенности работы над изобразительным решением цветного снимка	464
 П р и л о ж е н и я	 476

16 p. 20 k.